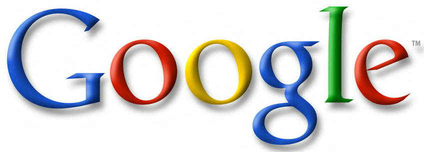
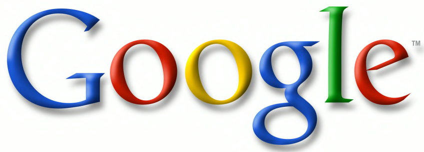
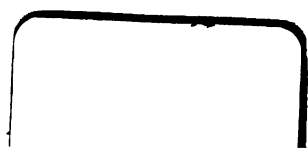
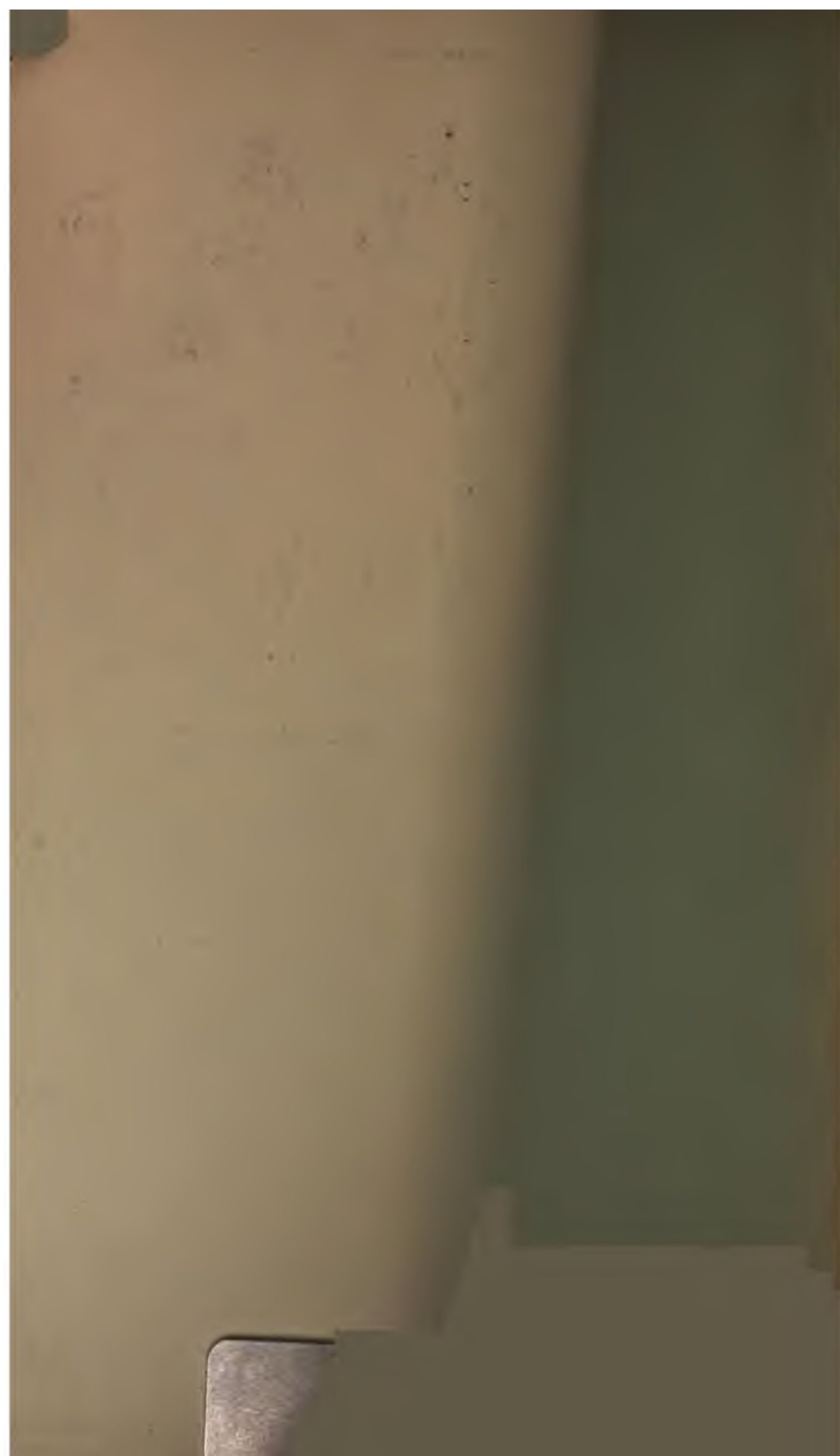



Google


NYPL RESEARCH LIBRARIES
3 3433 05763386 3



VMV
Vomelle



PRODUITS NATURELS DES COLONIES ET CULTURES TROPICALES
*Publication sous la direction du professeur Dr HECKEL*

# LES PLANTES A CAOUTCHOUC ET A GUTTA

## Exploitation, Culture et Commerce dans tous les pays chauds

PAR

**Henri JUMELLE**
Professeur-Adjoint à la Faculté des Sciences,
Chargé d'un cours de Produits coloniaux végétaux
à la Chambre de Commerce de Marseille.



PARIS
AUGUSTIN CHALLAMEL ÉDITEUR,
RUE JACOB, 17
LIBRAIRIE MARITIME ET COLONIALE

1903

PRODUITS NATURELS DES COLONIES ET CULTURES TROPICALES
*Publication sous la direction du professeur Dr HECKEL*

# LES PLANTES

A

# CAOUTCHOUC

ET A

# GUTTA

## Exploitation, Culture et Commerce

dans tous les pays chauds

PAR

**Henri JUMELLE**
Professeur-Adjoint à la Faculté des Sciences,
Chargé d'un cours de Produits coloniaux végétaux
à la Chambre de Commerce de Marseille,



PARIS
AUGUSTIN CHALLAMEL ÉDITEUR,
RUE JACOB, 17
LIBRAIRIE MARITIME ET COLONIALE

1903

# PLANTES
## A CAOUTCHOUC ET A GUTTA

MACON, PROTAT FRÈRES, IMPRIMEURS

**PRODUITS NATURELS DES COLONIES ET CULTURES TROPICALES**
*Publication sous la direction du professeur Dr HECKEL*

# LES PLANTES
# A CAOUTCHOUC
ET
# A GUTTA

## Exploitation, Culture et Commerce
**dans tous les pays chauds**

PAR

**Henri JUMELLE**
Professeur-Adjoint à la Faculté des Sciences,
Chargé d'un cours de Produits coloniaux végétaux
à la Chambre de Commerce de Marseille.



PARIS
AUGUSTIN CHALLAMEL, ÉDITEUR
RUE JACOB, 17
LIBRAIRIE MARITIME ET COLONIALE

1903

# AVANT-PROPOS

Le volume que nous avons publié en 1898, sur *Les Plantes à caoutchouc et à gutta dans les colonies françaises*, est aujourd'hui épuisé. Nous en sommes doublement heureux. Non seulement, en effet, nous avons la satisfaction de constater que nous ne nous étions pas fait illusion, lorsque nous écrivions, dans la préface de ce premier ouvrage, qu'il venait à son heure, mais encore, et surtout, l'occasion nous est ainsi offerte de remettre au point un travail que les nombreuses données nouvelles acquises en ces dernières années ont rapidement fait vieillir.

Veut-on, dans une revue rapide, se remémorer quel était l'état de nos connaissances, il y a cinq ans?

On savait bien alors, vaguement, que, en Amérique, dans le bassin de l'Amazone, l'*Hevea brasiliensis* n'est pas le seul représentant du genre qui puisse fournir l'excellent caoutchouc dit « de Para »; mais on était fort embarrassé de préciser quelles sont, parmi les autres espèces, celles qui sont exploitables ou exploitées et celles qui, au contraire, sont sans valeur. Du reste, dans le Haut-Amazone, le Pérou et la Bolivie commençaient seulement à soupçonner les richesses que renfermaient leurs forêts. Quant au *Castilloa elastica*, on limitait son aire de distribution au Centre-Amérique et au versant occidental de l'Amérique méridionale; la chaîne des Andes était considérée comme la limite naturelle et nette qui, dans l'hémisphère Sud, le séparait, vers l'est, des *Hevea*. Les seules plantes à caoutchouc du Brésil étaient ainsi, croyait-on, en plus de ces *Hevea*, le *Manihot Glaziovii*, sur l'acclimatation duquel on fondait encore, en divers pays chauds, quelques espérances, et l'*Hancornia speciosa*. Et tout était à peu près dit quand on avait ajouté, sans insister, que, en Colombie, un *Sapium*, qui était probablement le *Sapium biglandulosum* était également une espèce à caoutchouc.

En Afrique, l'importance du genre *Landolphia* était bien établie, mais les hésitations naissaient dès qu'on abordait l'étude des espèces; et force nous fut, lors de la rédaction de notre premier volume, de citer presque indistinctement, et sur le même rang, la plupart des *Landolphia* connus à cette époque. Aucun fait probant ne nous autorisait, par exemple, à passer sous silence le *Landolphia senegalensis*, plutôt que le *Landolphia Heudelotii*, puisque nous ignorions si les caoutchoucs du Sénégal et du Soudan provenaient seulement de l'une ou de l'autre de ces lianes, ou des deux à la fois. Tout au plus nous étions-nous permis de mettre en doute l'intérêt du *Landolphia florida*. Pour les autres colonies de la côte occidentale, l'origine botanique des nombreuses sortes de caoutchoucs apportées sur nos marchés était aussi incertaine. Nous pouvions certes affirmer déjà la valeur des produits du *Landolphia owariensis* et du *Landolphia Foreti*, mais les renseignements fournis par les divers explorateurs ne nous documentaient pas suffisamment pour qu'il nous fût possible d'indiquer la répartition géographique des deux plantes productrices. Nous avions dû, d'autre part, nous contenter de relever, sans l'expliquer, la contradiction flagrante qu'il y avait entre la valeur attribuée en Afrique, au *Kickxia* (aujourd'hui *Funtumia*) *africana* et la composition des échantillons de latex envoyés dans les laboratoires d'Europe. Enfin, on n'avait que tout récemment signalé le « caoutchouc des herbes » de l'Etat Indépendant du Congo et de l'Angola, et décrit le mode spécial d'extraction employé par les noirs qui le récoltaient; les plantes des rhizomes desquelles on le dégageait étaient à peine déterminées.

Pour notre colonie de Madagascar, l'état de nos connaissances était plus rudimentaire encore que pour le continent africain. La seule liane botaniquement connue était le *Landolphia madagascariensis*; les autres plantes, arbres ou lianes, n'étaient désignées que sous leurs noms indigènes. Personne ne soupçonnait l'intérêt des *Mascarenhasia*.

En Océanie et en Asie, nous retrouvions, à peu près, les mêmes incertitudes. On sait, de longue date, que les caoutchoucs de l'Inde, de la Malaisie et de quelques autres îles

océaniennes sont, en grande partie, recueillis sur des *Ficus*, dont les deux principales espèces sont le *Ficus elastica* dans l'Inde et en Malaisie, et le *Ficus prolixa* en Nouvelle-Calédonie et à Tahiti; et, depuis longtemps aussi, on n'ignore pas que, en quelques-unes de ces régions, notamment à Sumatra et à Bornéo, des lianes viennent fournir un appoint plus ou moins important à la récolte totale. Mais, sur ce dernier point, on en était à peu près réduit, jusqu'en ces dernières années, comme pour les *Landolphia* d'Afrique, à mentionner comme producteurs les genres *Urceola* et *Willughbeia*, sans pouvoir indiquer, pour la plupart des espèces, leur exacte valeur.

Il est vrai que nous étions encore moins fixés sur l'identité botanique des plantes à caoutchouc d'Indo-Chine, puisque, là, en dehors du *Parameria glandulifera*, nous étions même dans l'impossibilité de dire à quels genres, cette fois, se rapportaient les lianes d'Annam, du Tonkin et du Laos.

On se doute bien, d'ailleurs, que toutes ces questions n'ont pas été complètement éclaircies en cette courte période de cinq ans. Un grand pas a cependant été fait.

En Amérique, les explorations et les études de M. Huber nous fournissent déjà des notions plus exactes sur la répartition d'un certain nombre d'*Hevea* et l'utilisation, possible ou non, de leurs latex, dans le bassin amazonien; et ces mêmes recherches ont abouti également à étendre jusque sur le versant atlantique de l'Amérique méridionale l'aire de dispersion du *Castilloa elastica*, aujourd'hui reconnu comme l'arbre qui donne le *caucho* du Brésil et du Pérou oriental. A un autre point de vue, et dans un ordre d'idées essentiellement pratique, les voyages de M. Bonnechaux en Amazonas ont eu pour conséquence de nous faire mieux connaître — avec des détails jusqu'alors inédits, et que le lecteur trouvera dans ce volume — la vie et les méthodes de travail des seringueiros brésiliens, pendant que quelques notes publiées par M. Huber dans différentes revues nous fournissent des renseignements analogues sur les procédés de récolte des caucheros qui exploitent les *Castilloa* dans le Haut-Amazone. Sur le versant occidental de l'Amérique du Sud et dans le Centre-Amérique, le

*Castilloa elastica* reste bien, comme on l'admettait, l'espèce prédominante ; mais, en même temps que des auteurs, tels que M. Koschny et M. René Guérin, nous ont mis mieux au courant des conditions de végétation, de culture et de récolte de ces arbres, nous savons que, en Colombie et à l'Équateur, il faut faire aux *Sapium*, à côté de ce *Castilloa elastica*, une place plus importante qu'on ne le soupçonnait autrefois. Quelques articles de M. Patin, la mission de M. Preuss, et les notes et échantillons que nous a envoyés à nous-même de Guayaquil M. van Isschot nous ont révélé en ces *Sapium* les producteurs du *caucho blanco* américain. Et, alors qu'il suffisait, dans les ouvrages antérieurs, de consacrer incidemment quelques lignes au seul *Sapium biglandulosum* — qui précisément, semble, de plus en plus, à l'heure actuelle, une espèce de valeur faible, sinon nulle — nous avons dû, dans ce volume, faire, pour plusieurs autres espèces, l'étude détaillée qu'on trouvera plus loin.

En Afrique, les missions de M. Chevalier au Sénégal et au Soudan, celles des explorateurs allemands Preuss et Schlechter au Cameroun et au Congo, de M. Gentil dans l'État Indépendant, etc., ont singulièrement contribué, non à élucider entièrement, mais du moins à rendre bien moins obscure la question des *Landolphia*. Parmi les nombreuses espèces du genre, plusieurs paraissent définitivement éliminées de la liste des plantes à caoutchouc ; et, par contre, l'importance de quelques autres est nettement mise en lumière. C'est ainsi que, au Sénégal et au Soudan, le *Landolphia Heudelotii* reste la seule liane intéressante, et que nous pouvons désormais considérer comme dénués de tout emploi les latex du *Landolphia senegalensis* et du *Landolphia florida*. Pour les autres colonies de la côte occidentale, le chapitre où nous résumons, dans cet ouvrage, la distribution géographique des plantes à caoutchouc dans la zone tropicale montre dans quelles limites nous commençons à nous rendre compte de la répartition du *Landolphis owariensis* et du *Landolphia Foreti* dans cette partie de l'Afrique, et de la part qui revient à chacune de ces deux lianes et à quelques autres dans la production de ces contrées. On verra, dans les

mêmes pages, que la vérité est aujourd'hui connue sur le *Funtumia africana*, qui avait été confondu partiellement avec une espèce voisine, le *Funtumia elastica*. Enfin, dans les paragraphes consacrés au *Landolphia Henriquesiana* et au *Carpodinus lanceolatus*, on trouvera exposées les données que nous possédons actuellement sur le « caoutchouc des herbes » et ses origines.

Pour Madagascar, ce sont surtout les nombreux et intéressants envois que nous a faits personnellement de Suberbieville M. Perrier de la Bathie qui ont modifié et élargi nos idées sur les plantes caoutchoutifères de la grande île. Le *Landolphia madagascariensis* ne nous apparaît plus que comme la liane à caoutchouc de la côte orientale, à côté de laquelle, au reste, les indigènes exploitent aussi quelques *Mascarenhasia* ; et, sur la côte occidentale, le *Landolphia Perrieri* et le *Landolphia sphærocarpa* sont les principales lianes incisées par les Sakalaves, qui en extraient un caoutchouc rose, tandis qu'ils retirent le caoutchouc noir du *Mascarenhasia lisianthiflora*. Et nous avons fait déjà remarquer plus haut que, il y a cinq ans, le nom même des *Mascarenhasia* n'avait jamais été prononcé dans l'histoire des plantes à caoutchouc. Dans le sud de la colonie, l'*intisy* est définitivement reconnu comme une nouvelle espèce d'*Euphorbia*, l'*Euphorbia Intisy*.

Et si, maintenant, nous passons, comme tout à l'heure, en Océanie et Asie, nous constatons que nous pouvons faire plus, à cette heure, que de simplement citer les genres *Willughbeia* et *Urceola*, en hasardant seulement, sous les réserves qu'imposent des sources douteuses, quelques appréciations indécises sur les valeurs respectives de leurs espèces ; car les voyages et les études, sur place, de M. van Romburgh, et les déterminations botaniques de M. Boerlage ont bien établi que c'est le *Willughbeia firma* qui, parmi les lianes exploitées à Bornéo et à Sumatra, doit être placé, à tous points de vue, au premier rang, derrière lequel viennent, plus ou moins loin, les quelques espèces de *Willughbeia* et *Urceola* que nous décrivons dans ce volume.

Pourquoi faut-il ajouter que c'est dans nos possessions

d'Indo-Chine que la question avance le plus lentement ? Là, les seules indications que nous puissions fournir sur l'identité botanique des lianes que saignent les Annamites sont dues aux échantillons recueillis au Laos par M. Quintaret et à ceux que nous a rapportés du Tonkin M. Reynaud. De l'examen de ces plantes il ressort cependant, tout au moins, que les genres sur lesquels doit se porter notre attention, en plus des *Parameria*, sont les *Ecdysanthera*, les *Micrechites* et les *Xylinabaria*. Nous avons pu, pour notre part, donner une étude assez complète de l'espèce que nous avons nommée *Xylinabaria Reynaudi*.

En définitive, on voit que, quelle que soit la région qu'on considère, et même dans les contrées où les végétaux caoutchoutifères sont les moins connus, les documents dont nous disposons sont néanmoins, dès maintenant, assez nombreux et assez précis pour que nous puissions tenter, dans de bien meilleures conditions et avec plus d'assurance qu'il y a cinq ans, une histoire générale de ces végétaux. Les bases de cette histoire peuvent, en tout cas, être posées avec certitude, sans la crainte de tomber dans les erreurs qui, par exemple, il y a peu de temps encore, faisaient attribuer quelque importance possible aux *Calotropis*, aux *Artocarpus*, aux *Dyera*, ou à diverses espèces de *Ficus*, telles que le *Ficus indica* et le *Ficus religiosa*.

Ce sont ces premières raisons qui nous ont décidé à agrandir le cadre primitif de cet ouvrage, et à y faire entrer, *non plus seulement les plantes de nos colonies, mais celles de tous les pays chauds où le caoutchouc est récolté*.

Le second motif qui nous a encouragé est le désir que nous avions d'utiliser, et de faire connaître à toutes les personnes qu'ils peuvent intéresser, les renseignements qui, depuis la publication de notre premier volume, nous ont été adressés spontanément, de divers côtés.

Et à tous ces obligeants correspondants, avec qui nous avons eu le plaisir d'entretenir, verbalement ou par lettre, des relations aussi agréables que scientifiquement profitables, nous adressons ici nos plus vifs remerciements.

Nous les avons déjà envoyés plusieurs fois, et nous les renouvelons, à M. Perrier de la Bathie, qui, de Suberbieville, nous a fait peu à peu parvenir, accompagnés de nombreuses observations personnelles, tous les échantillons qui nous ont amenés à décrire les diverses plantes à caoutchouc du Nord-Ouest de Madagascar, *Landolphia*, *Mascarenhasia*, *Cryptostegia* et *Marsdenia*, espèces ou genres dont l'intérêt, nous le répétons, était jusqu'alors insoupçonné.

A l'Équateur, M. l'ingénieur van Isschot, de Guyaquil, a pris la peine de réunir pour nous toutes les plantes et tous les renseignements qu'il a pu se procurer, relativement au *Castilloa elastica*, aux *Sapium* et aux *Siphocampylus* de la République américaine.

Pour le Brésil, nous avons déjà dit plus haut que c'est à l'explorateur Bonnechaux que nous sommes redevable de toutes les notes qui nous ont permis de décrire, avec des détails encore inédits, l'exploitation des *Hevea* dans l'Amazonas. Nous devons aussi à M. Bonnechaux la connaissance du *tapuru*, dont il a été très peu parlé jusqu'à cette heure, et des indications sur le *Manihot Glaziovii*, sur l'*Hancornia speciosa*, ainsi que sur l'*intisy* de Madagascar.

M. Huber, le distingué directeur du Muséum de Para, nous a fourni, de son côté, au point de vue scientifique, de nombreux éclaircissements sur les arbres de l'Amazone.

Du Vénézuela, M. Herbet nous a envoyé, en même temps que des spécimens de *Mimusops*, d'*Hevea*, de *Sapium* et de lianes coagulantes, le long manuscrit que nous avons résumé sur la vie et les procédés de travail des balatiers de l'Orénoque.

Du Tonkin, M. Reynaud nous a rapporté les matériaux avec lesquels nous avons fait l'étude du *Xylinabaria Reynaudi*.

Pour le continent africain, M. Piquelin, agent de la Compagnie agricole du Kouilou, nous a documenté sur les lianes du sud du Congo français; et M. Stucky, agent de la Compagnie du Boror, nous a remis les divers *Landolphia* recueillis par lui dans la région du Zambèze.

De la côte orientale de Madagascar, nous avons reçu de M. Navoiseau, colon à Analamazaotra, la nouvelle espèce de

*Mascarenhasia* que nous décrivons partiellement dans ce volume.

C'est à plusieurs titres que, d'autre part, MM. Michelin ont droit également, entre tous, à nos remerciements. Non seulement, MM. Michelin se sont dessaisis pour nous des plantes que leurs agents avaient récoltées au Brésil ou à Madagascar, mais ils ont eu l'obligeance de nous communiquer quelques notes de ces agents, et, en outre, ont bien voulu analyser et apprécier commercialement les nombreux échantillons sur la valeur desquels nous nous sommes permis de les consulter

Au point de vue commercial, MM. Croze-Magnan, les manufacturiers marseillais bien connus, se sont, de même, à maintes reprises, très aimablement mis à notre disposition.

Enfin, au même point de vue, pour une contrée toute spéciale, la Bolivie, M. Ballivian, directeur de l'Office national d'Immigration à La Paz, nous a transmis les statistiques dressées par lui.

Toutes ces notes, toutes ces plantes — sur la détermination desquelles MM. Hemsley, Pierre Poisson, K. Schumann, Warburg, de Wildeman se sont empressés, chaque fois que nous nous sommes adressés à eux, de nous donner leur opinion autorisée — sont venues s'ajouter aux matériaux variés que nous avons trouvés au Musée colonial de Marseille; et c'est de la réunion et de l'étude de tous ces documents qu'est faite la grande part d'inédit qu'on trouvera dans cet ouvrage.

Nous n'osons plus, une fois encore, renouveler à M. le Dr Heckel, auprès de qui nous avons rédigé ce volume, des remerciements qui sont toujours au-dessous de la reconnaissance respectueusement affectueuse que nous avons pour lui. Il nous faut cependant bien dire de quel secours précieux sont toujours pour nous les conseils et les renseignements qu'il nous prodigue en toute occasion, avec la compétence que lui donne sa vieille expérience des choses coloniales.

INSTITUT COLONIAL DE MARSEILLE
25 Novembre 1902

# LES PLANTES A CAOUTCHOUC

---

## I

## HISTORIQUE

Bien que les plantes à caoutchouc soient réparties un peu partout, à la surface du globe, dans les limites de la zone intertropicale, il semble que, pendant longtemps, les propriétés de la précieuse substance ne furent connues et utilisées qu'en Amérique. En tout cas, elles l'étaient déjà, et les Européens les ignoraient encore, quand Christophe Colomb découvrit le Nouveau-Monde ; et c'est dans la cinquième décade du *De Orbe Novo*, de Pierre Martyr d'Anghiera, publiée vers 1525, qu'on trouve la première mention du caoutchouc [1].

Parlant des habitants du Mexique et de leurs coutumes, l'auteur italien écrit : « Bien qu'il s'agisse de choses frivoles, il ne sera pas hors de propos de dire quelques mots de leurs jeux. On sait qu'ils ont des cornets de dés, puisqu'on les voit figurés sur leurs couvertures, mais le jeu qu'ils préfèrent, eux et les habitants de nos îles, est avant tout le jeu de paume. Leurs paumes sont fabriquées avec le suc d'une herbe rampante à travers les arbres. On dirait des houblons qui grimpent dans les haies. Ils cuisent le suc de ces herbes qui durcit au feu. Ils en font des tas et chacun les façonne à sa fantaisie en leur donnant la forme qu'on veut. On prétend que ce sont les racines de ces herbes qui, une fois cuites, leur donnent du poids : en tout cas je ne sais comment ces paumes solides sont

1. C'est à l'obligeance de M. P. Gaffarel, professeur à la Faculté des lettres d'Aix, l'érudit traducteur du *De Orbe Novo*, de Pierre Martyr, que nous devons quelques-uns des renseignements historiques que nous donnons ici.

tellement élastiques que, quand elles touchent la terre, lancées même avec peu de force, elles bondissent en l'air et font des sauts à peine croyables. Les indigènes sont très adroits à cet exercice. Ils reçoivent la paume sur leurs épaules, leurs coudes, leurs têtes, rarement dans leurs mains, parfois sur leurs fesses, quand l'adversaire les envoie quand ils ont le dos tourné. Quand ils jouent à la paume, ils se mettent nus, comme des lutteurs. »

Les indications fournies à Pierre Martyr étaient, du reste, certainement en partie erronées, car toutes les plantes à caoutchouc d'Amérique sont des arbres et non des lianes[1].

A cet égard, Sahagun était mieux renseigné lorsqu'il écrivait en 1529, dans son *Histoire générale des choses de la Nouvelle-Espagne* (publiée seulement en 1729) : « ... Un autre *arbre*, qu'on appelle *ulequahuitl*, est grand, haut et très touffu. Il en découle une résine noire, qu'on appelle *ulli*. Elle est très médicinale et s'emploie contre presque toutes les maladies. C'est un remède pour les yeux, pour les abcès et pour les suppurations. On la prend avec du cacao. Elle est utile pour l'estomac, les intestins, les pourritures intérieures et la constipation. Cette résine devient très élastique. On en fait des pelotes à jouer qui sautent plus que des balles faites avec du vent. » (Trad. Jourdanet).

C'est un arbre aussi que signale Herrera dans son *Histoire générale des gestes des Castillans dans les Isles et Terre ferme de l'Océan, de l'an 1492 et 1526*, éditée de 1601 à 1615. Cet autre auteur dit, en effet, au sujet des naturels d'Haïti : « Ils avaient encore d'autres amusements, notamment celui du jeu de paume, auquel est affecté un emplacement spécial. Ils se formaient en deux groupes opposés, et ils se renvoyaient les balles sans le secours d'une raquette, par une certaine impulsion de quelque partie de leur corps, qu'ils exécutaient avec beaucoup d'adresse et d'agilité. Les balles étaient faites de la *gomme* d'un arbre ; très légères sous un grand volume, elles rebondissaient mieux que les balles à air de Castille. »

1. Il est bien peu probable qu'il s'agisse d'un *Forsteronia*.

D'autre part, dans l'ouvrage que publiait en 1615, à Séville, sur la *Monarchia indiana*, le provincial des Augustins Torquemada (qu'il ne faut pas confondre avec le dominicain Jean de Torquemada, qui vivait de 1388 à 1468), on lit le passage suivant : « Il existe dans ce pays (le Mexique), un arbre appelé *ulequahuitl* par les Indiens, et qui a pour eux une grande valeur. Cet arbre croît dans la région chaude ; sa hauteur est moyenne ; ses feuilles sont rondes et de couleur cendre. Il fournit en abondance une sorte de liquide qui est blanc comme du lait, visqueux et gommeux, et qui constitue toute sa valeur.

Pour se procurer le lait de l'*ulequahuitl*, on applique un coup de hache sur le tronc de l'arbre, et l'on voit la liqueur couler immédiatement de l'incision, comme le sang d'une blessure. Les indigènes la recueillent dans des calebasses rondes, de différentes grandeurs. Dans ces vases, elle acquiert plus de consistance, et se prend en masses gommeuses auxquelles on donne la forme qui convient à l'usage qu'on veut en faire... Ceux qui n'ont point de calebasse se barbouillent le corps avec la matière liquide, à mesure qu'elle sort de l'arbre ; par la dessiccation, elle se convertit en une espèce de membrane qui se détache aisément, et dont l'épaisseur dépend de celle de la couche qu'on a jugé à propos de s'appliquer sur la peau. On donne à cette membrane encore molle la forme voulue... Avec cet *ulli* (c'est le nom de la substance obtenue) on confectionne des balles à jouer, très recherchées autrefois à cause de leur élasticité. Concrété, l'*ulli* forme aussi des cuirasses à l'épreuve des flèches les plus acérées, ce qui s'explique par la mollesse de la matière, jointe à son extrême ténacité. Le rois et les nobles portaient habituellement aussi des chaussures d'*ulli*. Un de leurs grands divertissements consistait à faire marcher leurs baladins avec une sorte de chaussure pareillement en *ulli*, mais d'une forme qui permettait difficilement de conserver l'équilibre : la gaucherie des mouvements et les culbutes continuelles de ces pauvres gens excitaient la gaieté et les éclats de rire des spectateurs. Enfin les Espagnols du Mexique imprègnent d'*ulli* leurs manteaux, afin de les rendre imper-

méables à la pluie, car il est certain que cette matière résiste merveilleusement à l'eau ; mais elle fond au soleil. »

Nous verrons plus loin que le nom d'*ulequahuitl* est celui sous lequel les Mexicains désignent encore aujourd'hui l'arbre que Cervantès appelait, en 1795, *Castilloa elastica*. Ce *Castilloa elastica* serait donc ainsi le premier arbre à caoutchouc qui ait été signalé en Europe.

Mais, au reste, les divers passsages que nous venons de citer étaient passés complètement inaperçus, et aucun échantillon de la substance dont parlaient Herrera et Torquemada n'était parvenu en Europe ; et ce n'est que beaucoup plus tard, en 1736, que le savant français Charles-Marie de La Condamine, qui, à cette date, faisait partie de la mission chargée de mesurer, dans la région équatoriale de l'Amérique du Sud, un degré du méridien, adressait de Quito à l'Académie des Sciences « quelques rouleaux d'une masse noirâtre et résineuse, connue dans cette ville sous le nom de *caoutchouc* (*cauchuc*, suivant l'ortographe espagnole). »

La note qui accompagnait cet envoi ne fut pas publiée par l'Académie, mais de La Condamine la reproduisit dans l'article plus détaillé qui parut en 1751, dans les *Mémoires de l'Académie des Sciences*. Il y était dit :

« Il croît dans les forêts de la province d'Esmeraldas un arbre appelé par les naturels du pays *hhévé* (les Espagnols écrivent *jévé*) : il en découle par la seule incision une résine blanche comme du lait ; on la reçoit au pied de l'arbre sur des feuilles qu'on étend exprès ; on l'expose ensuite au soleil, où elle se durcit et se brunit d'abord extérieurement et ensuite en dedans. On en fait des flambeaux d'un pouce et demi ou deux pouces de diamètre, sur environ deux pieds de long : on les enveloppe d'une double feuille de bananier ou de *bihhao* (*bixao*) pour la contenir, quand elle est liquide et enflammée. Les flambeaux ainsi préparés s'allument sans mèche, et ne coulent point quand ils sont en place ; ils ont un peu d'odeur, mais qui n'est nullement désagréable ; leur lumière est très vive ; et une moitié de flambeau préparé comme j'ai dit dure environ douze heures. J'ai appris, depuis

mon arrivée à Quito, que l'arbre d'où l'on distille cette matière croît aussi sur le bord de la rivière des Amazones, et que les Indiens Maïnas la nomment *caoutchouc*. Ils en couvrent des moules de terre, de la forme d'une bouteille ; ils cassent le moule quand la résine est durcie. Ces bouteilles sont plus légères que si elles étaient de verre, et ne sont point sujettes à se casser. »

Dans son nouveau mémoire, de La Condamine ajoutait à cette première note quelques détails, dont une partie avait été déjà consignée dans un article sur l'Amazone, paru en 1745 dans les mêmes *Mémoires*. Il rappelait, entre autres faits, les « usages auxquels les Omaguas emploient cette résine dans le centre[1] du continent de l'Amérique méridionale, usages qui ont été forts étendus par les Indiens du Para, où les Portugais ont donné à l'arbre qui produit le caoutchouc le nom de *bois seringue* (*pao de xiringa*), parce qu'ils font de cette résine des seringues, à l'imitation des Omaguas : ce sont de petits ballons creux, de la figure d'une poire, auxquels on ajoute une canule. On moule encore au Para cette matière en différentes formes : on en fait des figures d'animaux, des boules creuses ou solides, ornées de compartiments en creux ou en relief, qu'on y imprime quand la matière est encore molle. Un créole de Para, fils d'une mère française de Cayenne, où il me suivit en 1744, y avait apporté un grand nombre de ces petits ouvrages : ce qui éveilla l'attention des habitants sur la recherche de l'arbre qui produit cette résine. Cet arbre, jusqu'alors, était inconnu dans la colonie, où il vient d'être découvert comme on va le dire. »

Cette dernière phrase de l'article de de La Condamine fait allusion à un second mémoire que le savant français adressait, en même temps que le sien, à l'Académie, et dont l'auteur était un ingénieur français, ancien capitaine établi à la Guyane, et nommé Fresneau.

1. Les Omaguas, qui avaient, dit-on, jadis la coutume d'aplatir la tête des nouveau nés entre deux planches (d'où le nom de *têtes plates* qu'on leur donnait), habitent, au point de rencontre des frontières de l'Équateur, du Pérou et du Brésil, les territoires compris entre le Jutahy et le Putumajo.

Ce Fresneau — qui était, raconte-t-on, d'une laideur telle qu'elle était la principale cause qui l'avait amené à quitter la France, et que, même en Guyane, il fuyait les hommes et recherchait la solitude des forêts, pour échapper aux railleries — avait remarqué ces divers objets que les Portugais ou les Indiens du Para apportaient, de temps à autre, à Cayenne ; et ces ouvrages « m'avaient, écrit-il, donné beaucoup de curiosité de connaître l'arbre dont on tirait cette résine : on prétendait qu'il ne se trouvait que sur la rivière des Amazones ; mais le terrain de Cayenne étant limitrophe, peuplé des mêmes animaux, et fertile en mêmes productions que les bords de l'Amazone, je ne doutais point qu'avec d'exactes recherches on ne parvînt à découvrir cet arbre dans l'intérieur de notre colonie. »

Ces recherches restèrent cependant assez longtemps infructueuses, jusqu'au jour où le hasard mit l'ingénieur français en contact avec des Indiens Nouragues, fugitifs des missions portugaises de Mayacaré. Lorsque Fresneau se fut assuré que ces Indiens connaissaient le *pao xiringa* des Portugais, il les pria de lui faire, avec de la terre glaise, un modèle du fruit de l'arbre. Lui-même refit ensuite quelques modèles analogues et les distribua aux nègres chasseurs les plus intelligents. « J'en envoyai aussi à Aprouague, à la Comté et à Oyapock ; peu de temps après, j'eus la satisfaction d'apprendre que le sieur Mérigot, demeurant à Aprouague, y avait découvert un pied de l'arbre dont je lui avais donné le fruit modelé. » Fresneau partit aussitôt à Aprouague, où il put constater que les observations de Mérigot étaient exactes ; et, quelques jours plus tard, il trouvait un grand nombre des mêmes arbres chez les Coussaris, sur les rives du Mataruni.

Le mémoire dans lequel Fresneau expose les faits que nous venons de résumer se termine par la description de l'espèce que Fuset-Aublet, en 1762, nommait *Hevea guyanensis*.

Quant aux arbres signalés dès 1736 par de La Condamine, il nous semble — c'est une remarque que nous sommes le premier à faire mais que nous croyons juste — qu'ils n'appartenaient pas, comme on le dit toujours, à une seule espèce, mais à deux espèces bien distinctes.

Il faut noter, en effet, que de La Condamine vit l'arbre appelé *hhévé* dans la province d'Esmeraldas, c'est-à-dire sur le versant occidental de la Cordillère, et que ce fut sans faire grande attention aux caractères botaniques (qu'il n'a pas décrits) qu'il admit que c'était le même arbre qui, sur le versant oriental, était appelé par les Portugais du Para *pao xiringa*. Or ce *pao xiringa* du Para est évidemment l'*Hevea brasiliensio* de Mueller d'Argovie. Mais, comme nous ne croyons pas qu'on n'ait jamais trouvé, à aucune époque, des représentants du genre *Hevea* à l'ouest de la Cordillère, l'*hhévé* de la province d'Esmeraldas était plutôt le *Castilloa elastica*[1].

Quoi qu'il en soit, ce qui demeure bien établi, c'est que les premières plantes caoutchoutifères connues furent les *Castilloa* et les *Hevea*, c'est-à-dire des espèces américaines.

Les espèces asiatiques ne furent signalées que plus tard. La première le fut en 1798 dans l'île du Prince-de-Galles, ou de Poulo-Penang, par un médecin anglais, James Howison. C'était une liane dont la substance était employée, de temps

1. Il faut aussi remarquer que, nulle part, dans ses mémoires, de La Condamine ne dit qu'on employait ailleurs que dans la province d'Esmeraldas ce nom d'hhévé. Et le titre exact de la note de Fresneau est : « *Description de l'arbre seringue* (*ainsi nommé par les Portugais du Para* ; hhévé *par les habitants de la province d'Esmeraldas, au nord-ouest de Quito* ; caoutchouc *chez les Maïnas*) ».

Tous ces faits tendraient à faire admettre que le nom d'*hévé*, qui est maintenant surtout appliqué aux *Hevea*, s'appliquait, en réalité, plutôt primitivement au *Castilloa elastica*. Et ce serait à la suite de la confusion faite par de La Condamine entre les arbres à caoutchouc du versant du Pacifique et ceux de l'Amazone qu'Aublet donna le nom d'*Hevea* à un genre d'arbres qui n'étaient pas les *hévés*.

Il est très possible également, au surplus, que l'arbre que les Indiens Maïnas nommaient *cauchuc* fût aussi le *Castilloa elastica*, puisqu'il est établi aujourd'hui que ce *Castilloa* se retrouve dans le bassin de l'Amazone. On n'avait donc, peut-être, pas ainsi commis d'erreur en disant à de La Condamine que l'arbre exploité par les Maïnas était le même que celui de la province d'Esmeraldas. C'est de La Condamine qui, ne soupçonnant pas qu'il pût y avoir plusieurs espèces de plantes à caoutchouc, aurait pensé ensuite à tort que l'arbre du Para, et, par suite, l'arbre découvert par Fresneau en Guyane — arbres qu'il n'avait vus ni l'un ni l'autre — étaient semblables à l'arbre qu'il connaissait.

immémorial, par les indigènes. Howison fit lui-même des gants, des bottes, des vêtements imperméables. La plante, que le médecin anglais appelait une « vigne à gomme élastique », fut nommée *Urceola elastica* par Roxburg. Ce dernier, de son côté, découvrit, en 1810, dans l'Assam, dans les forêts des bords du Brahmapoutre, l'arbre qu'il décrivit en 1832 sous le nom de *Ficus elastica*.

Jusqu'en 1860 environ, l'Amérique et l'Asie furent ainsi les seules contrées d'exportation dn caoutchouc.

Poiret avait bien, dès 1817, mentionné à Madagascar le *Vahea gummifera* Poir., mais le produit de cette espèce africaine n'apparut dans le commerce — et encore en bien minime quantité — qu'après l'Exposition de 1851 ; et enfin, quoique, en 1855, une factorerie française fût déjà établie sur les bords du Congo, et que, d'après le *Catalogue des Colonies françaises à l'Exposition de 1862*, on recueillît déjà, à cette époque, au Gabon, beaucoup de caoutchouc, il y a à peine une vingtaine d'années que des exportations importantes sont faites de la côte occidentale d'Afrique.

---

# II

## LE CAOUTCHOUC

Le caoutchouc est essentiellement formé d'un hydrocarbure qui a la composition empirique des terpènes $(C^{10} H^{16})^n$, mais auquel vient toujours s'ajouter, comme impureté, un dérivé oxygéné de ce même hydrocarbure. La proportion de ce produit d'addition varie d'un caoutchouc à l'autre, mais sa solubilité ne paraît pas différer de celle du caoutchouc proprement dit ; et, d'ailleurs, sa présence ne semble pas influer sensiblement sur les allures chimiques de l'ensemble.

Telle est la définition qu'a donnée récemment M. Carl Otto Weber, qui a modifié, en même temps, la théorie qui jusqu'alors avait cours sur la solubilité du caoutchouc.

On admettait, en effet, depuis les observations, déjà anciennes, de Payen, que tout caoutchouc était un mélange de deux substances, l'une soluble, l'autre insoluble, et que ce qu'on pouvait être tenté de considérer comme une dissolution (lorsqu'on traite la gomme par la benzine, l'éther, etc.), n'était, en réalité, que le résultat d'une interposition de la partie dissoute (substance dite *adhésive*) dans les mailles de la partie non dissoute (substance dite *nerveuse*). Cette dernière aurait été simplement gonflée, tout en conservant les formes primitives, considérablement amplifiées.

D'après M. Carl Otto Weber, le fait est vrai pour le caoutchouc de Para, qui contient bien une petite quantité (6, 5 °/₀) d'une substance oxygénée insoluble, qu'on peut, semble-t-il, considérer comme un hydrate de polyprène $C^{30} H^{48} 10 H^2O$ ;

mais la présence de ce composé [1] est plutôt exceptionnelle, et peut-être même est particulière au caoutchouc de Para, car M. Weber n'a pu la constater dans les autres caoutchoucs qu'il a examinés (Congo, Lagos, Bornéo et Assam).

Le caoutchouc, en règle générale, est donc soluble, et *complètement soluble*, dans le sulfure de carbone (et surtout un mélange de 95 parties de sulfure de carbone et 5 parties d'alcool absolu), l'éther sulfurique, l'éther de pétrole, le chloroforme, la benzine, le toluène, l'essence de térébenthine, l'essence de pétrole, le tétrachlorure de carbone, etc. Sont aussi des dissolvants : diverses essences telles que l'essence de lavande, les hydrocarbures légers qui proviennent de la distillation des résines ou du caoutchouc lui-même, la naphtaline, le liquide qu'on obtient en faisant passer un courant d'acide sulfureux gazeux sur le camphre, etc.

Le caoutchouc est une substance souple, extensible et élastique, du moins aux températures supérieures à 5°. Il peut subir un allongement égal à quatre ou cinq fois sa longueur primitive sans se rompre ; et il reprend ensuite très rapidement, s'il est abandonné à lui-même, ses dimensions premières, à moins qu'une action nouvelle, telle qu'une trop grande élevation, ou, au contraire, un très fort abaissement de température, ne survienne.

A l'état frais, lorsqu'il vient d'être coagulé, il est blanc, jaunâtre ou rosé ; mais, peu à peu, et plus ou moins rapidement suivant les sortes (presque instantanément, par exemple, dans le caoutchouc de *Mascarenhasia lisianthiflora* de Madagascar, très lentement, au contraire, dans celui du *Landolphia sphærocarpa* de la même région) la surface brunit ou noircit. Ce changement de couleur est dû aux actions combinées de la lumière et de l'oxygène de l'air. En couche très mince, le caoutchouc sec est translucide.

Sa densité varie avec la provenance botanique. M. Chapel

1. Ce composé, d'après M. Weber, serait un intermédiaire entre l'hydrocarbure caoutchouc et les hydrocarbures du type cellulose, que l'auteur admet être la matière première avec laquelle les plantes produisent tous les terpènes, caoutchouc compris.

indique les nombres suivants pour des caoutchoucs qui ont été déchiquetés, épurés et séchés, qui sont, par suite, prêts à être vulcanisés. L'auteur n'a, d'ailleurs, cité que les noms indiquant la provenance géographique ; nous avons ajouté, en regard de quelques-uns, les noms probables des végétaux producteurs. Ces densités ont été prises à 16°.

| | |
|---|---|
| Para (*Hevea brasiliensis*) | 0.914 |
| Colombie et Pérou (*Castilloa elastica*) | 0.915 |
| Madagascar (*Landolphia* ou *Mascarenhasia*) | 0.915 |
| Bouches du Niger (*Landolphia* ?) | 0.920 |
| Sénégal (*Landolphia Heudelotii*) | 0.929 |
| Céara (*Manihot Glaziovii*) | 0.958 |
| Assam (*Ficus elastica*) | 0.967 |

Adriani indique, de même, pour le caoutchouc de *Ficus elastica*, une densité de 0.966, et M. Th. Seeligmann, pour celui d'*Hevea*, 0,919, à 14°. Voici maintenant les densités que nous avons relevées nous-même pour les caoutchoucs bruts ci-dessous, à 15° :

| | |
|---|---|
| *Hevea sp.* (Caoutchouc de Manaos) | 0.905 |
| *Castilloa elastica* (Équateur) | 0.900 |
| *Sapium decipiens* (Équateur) | 0.935 |
| *Sapium stylare* (Équateur, versant oriental des Andes) | 0.910 |
| *Landolphia Heudelotii* (*toll* de Casamance) | 0.930 |
| — (*gohine* du Soudan) | 0.905 |
| *Landolphia Foreti* (*n'djembo* du Gabon) | 0.922 |
| *Landolphia madagascariensis* (Madagascar) | 0.955 |
| — *sphærocarpa* — | 0.906 |
| — *Perrieri* — | 0.910 |
| *Carpodinus maximus* (Gabon-Congo) | 0.950 |
| *Mascarenhasia lisianthiflora* (Madagascar) | 0.935 |
| — *longifolia* — | 0.935 |
| *Cryptostegia madagascariensis* — | 0.936 |
| *Ficus elastica* ? (Java) | o.905 |
| *Ficus Vogelii* (Casamance) | 0.950 |
| *Manihot Glaziovii* (échantillon du Congo.) | 0.935 |

Ces densités semblent donc osciller entre les limites, assez

larges, de 0.900 et 0.960, sans qu'il y ait, du reste, aucune concordance bien nette entre elles et les genres producteurs.

Pour compléter rapidement l'énumération des propriétés physiques du caoutchouc, dont nous ne citons que les principales, ajoutons qu'il se soude facilement à lui-même, sous l'effort d'une faible pression, lorsque les surfaces de section sont récentes et si la température est suffisante, qu'il est mauvais conducteur de la chaleur et de l'électricité, et enfin qu'il est imperméable à l'eau.

Au point de vue chimique, nous nous contentons de rappeler que l'ammoniaque, toutes les solutions alcalines, même caustiques, au moins à froid, et les acides minéraux dilués ne lui font subir qu'une faible altération, tandis que les acides chlorhydrique, nitrique et sulfurique purs, ce dernier surtout, l'attaquent peu à peu, même à froid. Le chlore lui fait perdre son élasticité et le rend cassant. Au contraire, l'acide fluorhydrique et les acides organiques sont sans effet.

Mais c'est surtout l'influence des agents atmosphériques qu'il importe de connaître. Déjà nous avons vu que l'air et la lumière modifient la couleur de la substance ; certaines sortes, en outre, sous l'action des mêmes facteurs et de la température, deviennent plus ou moins rapidement visqueuses et gluantes et, suivant l'expression industrielle consacrée, *tournent au gras*. Cette altération se manifeste, d'ailleurs, dans presque tous les caoutchoucs au voisinage de 100° ; mais, même aux températures normales, il n'est pas rare de l'observer après un temps plus ou moins long, soit parce que le caoutchouc a été mal préparé, soit parce que la sorte y a spontanément tendance : le produit est, naturellement, en ce cas, de qualité inférieure. Les industriels admettent qu'une trop grande sécheresse du caoutchouc est aussi une des causes qui prédisposent au graissage.

Une autre altération, indépendante de la précédente, est la transformation du caoutchouc en résine. Il s'agit évidemment là d'une oxydation, car on provoque facilement cette résinification en traitant la substance par l'eau oxygénée éthérée.

Normalement, au reste, tous les caoutchoucs contiennent une certaine proportion de cette résine, car M. Otto Weber a trouvé la teneur suivante, pour quelques sortes. Ici encore nous ajoutons en regard les noms probables des plantes productrices.

| | |
|---|---|
| Para (*Hevea brasiliensis*)..................... | 1.3 % |
| Céara (*Manihot Glaziovii*).................... | 2.1 |
| Colombie (*Castilloa elastica*)................. | 3.8 |
| Madagascar (?)............................ | 8.2 |
| Assam (*Ficus elastica*)...................... | 11.3 |
| Mangabeira (*Hancornia speciosa*)............ | 13.1 |
| Africanballs (*Landolphia ?*).................. | 27.8 |

Tous les caoutchoucs contiennent donc bien des substances résineuses, mais n'en contiennent pas également. Dans la pratique, il n'est sans intérêt, pour plusieurs raisons, de connaître cette teneur d'une gomme en résine : d'abord parce que, les résines additionnant le soufre, leur présence influe sur la plus ou moins grande facilité de la vulcanisation, puis aussi, et surtout, parce que, cette teneur étant souvent sensiblement la même pour les divers échantillons d'une même provenance, du moins lorsqu'ils ont été préparés dans les mêmes conditions, il y a là, jusqu'à un certain point, un élément d'identification. Nous indiquerons, par conséquent, chaque fois qu'il nous sera possible, cette proportion de résine, pour chacun des divers caoutchoucs que nous étudierons plus loin ; et nous croyons bon, dès lors, de faire connaître la méthode dont nous usons de préférence pour isoler la substance résineuse.

Le caoutchouc est traité par l'éther, qui le dissout. Lorsque la dissolution est complète et qu'aucune parcelle de caoutchouc ne flotte plus dans le liquide, on ajoute à la solution laiteuse une quantité à peu près égale d'alcool absolu. Le caoutchouc est précipité ; et il se ramasse en une masse compacte, qui, séparée du liquide, a tous les caractères du caoutchouc primitif. La résine est restée dissoute ; on l'obtient en faisant évaporer, après filtration, le mélange d'éther et d'alcool. Elle se

dépose généralement sous forme de granules très blancs, de grosseur variable.

C'est la méthode que nous avions déjà décrite dans la première édition de ce volume. Nous ignorions alors que c'était à peu près celle à laquelle avait déjà eu recours, en 1895, M. Otto Weber, pour déterminer les teneurs mentionnées plus haut, avec cette seule différence que ce chimiste remplaçait l'éther par la benzine. Nous avons continué à employer le même dissolvant que précédemment, et c'est toujours par ce procédé que nous avons fait les analyses que nous donnerons comme personnelles, dans le cours de cet ouvrage. Nous comptons, d'autre part, comme caoutchouc le produit précipité. L'humidité est déterminée sur un autre échantillon, qui est ensuite incinéré. Les substances étrangères (albuminoïdes, amidon, sucre, substances minérales, etc.), dont ces cendres ne représentent qu'une partie, sont calculées par différence. Il est évident, d'ailleurs, qu'une petite proportion de ces substances est entraînée et retenue par le caoutchouc que l'alcool coagule au sein de l'éther, mais l'erreur qui en résulte est certainement trop faible pour influer sensiblement sur une analyse que nous ne considérons que comme une indication générale de la composition du produit.

Une méthode un peu différente de la précédente est celle qui consiste à traiter directement le caoutchouc par l'acétone, qui dissout la résine. On compte alors comme caoutchouc le produit ainsi traité, desséché et diminué du poids des cendres. L'humidité et ce poids des cendres sont établis sur un autre échantillon ; les résines sont calculées par différence. C'est ainsi qu'ont été faites, à la manufacture Michelin, sur des produits laminés, les nombreuses analyses que nous citons plus loin.

Le but de ce livre étant essentiellement et exclusivement l'étude des *plantes* à caoutchouc, nous ne nous préoccupons ici que de la substance brute et naturelle, et nous l'abandonnons au moment où, arrivée aux manufactures, elle va subir les opérations successives du lavage, du mastiquage et de la

vulcanisation. Contentons-nous donc à cet égard, de rappeler que la dernière de ces opérations, la vulcanisation, qui modifie si profondément les propriétés de la gomme et supprime ses défauts (perte d'élasticité, solubilité, altérabilité), fut découverte par l'Américain Nelson Goodyear, en 1842. C'est depuis cette époque seulement que l'industrie du caoutchouc s'est véritablement développée et a pris l'essor qui, d'étapes en étapes, devait l'amener à sa phase actuelle de prospérité.

---

## III

## LE LATEX

Le latex, ou lait, des plantes à caoutchouc est un liquide blanc, inodore quand il est frais, et dont l'aspect laiteux est dû à ce qu'il est composé d'un grand nombre de globules maintenus en suspension dans un sérum incolore.

Sa densité, d'après Ure, serait comprise entre 1.017 et 1.041 ; et M. Muspratt, de son côté, a trouvé, pour un échantillon examiné par lui, 1,012. Enfin M. Seeligmann, pour le latex de l'*Hevea brasiliensis*, admet 1.019.

Comme l'a fait cependant remarquer très justement Aimé Girard, « ces chiffres ont lieu de surprendre ; car, lorsqu'on songe que dans la composition de ces liquides figure, à l'état de globules, une proportion de caoutchouc qui varie de 32 à 45 °/o, et dont la densité ne dépasse guère 0.920 à 0.930, et lorsqu'on songe aussi, d'autre part, que la proportion de matières solides dissoutes dans le sérum est faible (3 à 4 °/o), on est porté à croire que la densité du lait, si elle est voisine de l'unité, doit être plutôt inférieure que supérieure à celle-ci. »

En fait, c'est ce que toutes les dernières recherches ont confirmé, comme le montrent les nombres suivants :

| Laits. | Teneur en caoutchouc 0/0. | Densité. | |
|---|---|---|---|
| Para (*Hevea brasiliensis*).... | 42.62 | 0.986 | (A. Girard) |
| *Ficus elastica*.............. | 40 à 44 | 0.957 à 0.985 | (van Romburgh.) |
| Afrique (*Landolphia* ?)...... | 33.40 | 0.987 | (A. Girard). |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Nicaragua (*Castilloa elastica*) | 32.30 | 0.980 | (Aimé Girard) |
| Pernambouc (*Hancornia sp.*) | 31.64 | 0.990 | id. |
| *Castilloa elastica* (Guatemala) | 29.5 | 0.982 | (R. Guérin) |
| — — | 27. | 0.992 | — |
| *Landolphia Heudelotii* (Soudan).................... | 28.32 | 0.980 à 0.990 | (Hamet). |
| *Landolphia Perrieri* (Madagascar) | 6.7 | 0.997 | (Jumelle) |

Ainsi c'est entre 0.980 et 0.997 que paraissent osciller les densités des latex à caoutchouc.

Les globules, qui constituent essentiellement la partie solide de ces laits, sont de dimensions variables suivant les espèces. On peut, comme exemples, citer les mesures ci-dessous :

| | | |
|---|---|---|
| *Hevea brasiliensis* ... | $0^{mm}00350$ de d. en moyenne | (Seeligmann). |
| *Ficus elastica* ....... | $0^{mm}002$ à $0^{mm}007$ | (Preyer). |
| *Landolphia owariensis* | $0^{mm}001$ | (Lecomte). |
| *Landolphia Perrieri*. | $0^{mm}0022$ en moyenne | (Jumelle). |
| *Cryptostegia madagascariensis* ....... | $0^{mm}0012$ à $0^{mm}0023$ | (id.) |
| *Xylinabaria Reynaudi* | $0^{mm}0020$ à $0^{mm}0025$ | (id.) |

Il convient toutefois de ne donner à ces nombres qu'une importance relative, car il faut remarquer encore que, pour une espèce donnée, les dimensions varient avec la partie de la plante ou la hauteur du tronc d'où le lait a été extrait, et dépendent aussi de l'âge de l'arbre ou de la liane, ainsi que des conditions de végétation. Les nombres que nous venons d'indiquer avec cette réserve ont tout au moins cet intérêt qu'ils se rapportent, non à des laits recueillis sur des pieds cultivés plus ou moins artificiellement, en dehors de leur climat naturel, mais à des échantillons pris dans les pays d'origine, sur des plantes normalement développées et sur les parties de ces plantes où sont d'ordinaire pratiquées les incisions.

Le sérum dans lequel ces globules sont en suspension est alcalin ou acide : celui de l'*Hevea brasiliensis*, d'après M. Seeligmann, est alcalin à sa sortie de l'arbre ; ceux du *Ficus elastica* (d'après Adriani), du *Castilloa elastica* et des *Landol-*

*phia* sont acides. D'après M. René Guérin, directeur du Laboratoire central de chimie de Guatemala, l'acidité (exprimée en acide sulfurique) était de 1.156 par litre, pour un lait de *Castilloa elastica* provenant de Mazatenango, et de 1.715, pour un lait de la même espèce provenant d'Escuintla.

Les autres substances qui, en plus du caoutchouc et des acides, peuvent se trouver, dissoutes ou en suspension, dans le sérum sont principalement : des résines, de la cire, des matières albuminoïdes, des sucres, des tanins et des sels.

Faraday, et M. Seeligmann donnent respectivement, par exemple, pour le lait d'*Hevea brasiliensis*, la composition suivante :

Analyse de M. Faraday (citée par A. Girard) :

| | |
|---|---|
| Caoutchouc | 31.70 |
| Albuminoïdes | 1.90 |
| Matière colorante et amère / Substance azotée et cire | 7.13 |
| Substances solubles dans l'eau | 2.90 |
| Eau, acides, etc | 56.37 |
| | 100.00 |

Analyse de M. Seeligmann :

| | |
|---|---|
| Caoutchouc | 32. |
| Matières organiques azotées putrescibles | 2.30 |
| Sels à base de potasse et de chaux | 9.70 [1] |
| Résine | traces |
| Eau légèrement alcaline | 55.56 |
| | 100.00 |

Dans le lait de *Castilloa elastica*, M. René Guérin signale, d'autre part, la présence de tanin, de matières albuminoïdes et de sels.

1. M. Seeligmann, dans le tableau résumant ses analyses, indique : « sels minéraux à base de soude et de chaux. » Mais dans le texte même il n'est plus question ensuite que de sels *organiques* à base de *potasse* et de soude.

Nous avons nous-même trouvé constamment dans les laits de *Landolphia* du Congo et de Madagascar que nous avons examinés des substances albuminoïdes. Nous n'y avons, par contre, jamais trouvé de sucres réducteurs ; mais, sur ce point, il faut bien remarquer que, malgré la bonne conservation apparente de ces laits, un commencement de fermentation avait pu se produire, qui avait amené la disparition de ces substances.

C'est dans des *Landolphia* des deux mêmes régions que jadis Aimé Girard a trouvé la *dambonite* et la *matézite*, principes cristallins, sucrés, volatils, qui sont les éthers méthyliques d'autres principes sucrés, le damboze et le matézo-dambose.

La dambonite est blanche, très soluble dans l'eau, soluble aisément dans l'alcool ordinaire, mais peu soluble dans l'alcool absolu. Elle ne réduit pas la liqueur de Fehling et ne subit de fermentation ni alcoolique ni lactique. Mais les hydracides concentrés, à froid, et mieux encore, à chaud, la dédoublent ; et, si l'opération a lieu en vase clos, on voit se former, au sein du liquide, des éthers méthyliodhydrique ou méthylchlorhydrique (suivant l'acide employé), tandis que dans la liqueur acide reste en dissolution une matière nouvelle neutre, à saveur sucrée, non volatile, cristallisable, et offrant la composition d'un glucose desséché, le *dambose*. La dambonite a été extraite d'un *n'djembo*, qui est un des *Landolphia* du Gabon-Congo.

La matezite, qui est une substance analogue, a été extraite du lait du *mateza* (?) de Madagascar.

Ces principes ne sont pas d'ailleurs particuliers aux *Landolphia*, car A. Girard a encore retiré la *bornésite* du lait d'un *Urceola* (?) de Borneo.

Quant aux composés organiques azotés, dont la présence est constante dans les laits à caoutchouc, ils sont de nature encore mal déterminée ; il y aurait cependant d'autant plus intérêt à les connaître que c'est leur facile fermentation qui est une des principales causes de l'altérabilité des caoutchoucs bruts, et de l'odeur nauséabonde que dégagent les produits mal préparés.

Malheureusement c'est aussi cette facile fermentation qui,

par l'altération qui en résulte, rend impossible une analyse exacte et complète des laits qui nous parviennent en Europe, si bien conservés qu'ils puissent être. De telles analyses ne pourraient être utilement faites que sur place, et les recherches faites dans ces conditions sont encore peu nombreuses. Celles qui ont été tentées jusqu'alors dénotent seulement la présence, dans les liquides examinés, d'albumine, de globuline et de peptone. Ainsi, d'après M. Biffen, le latex du *Manihot Glaziovii* contient une globuline qui se coagule à la chaleur vers 74° à 76° C. ; le latex du *Castilloa elastica* contient une albumine acide, qui forme, par neutralisation, un précipité gélatineux. Nous verrons plus loin le rôle que l'auteur anglais fait jouer à ces albuminoïdes dans la coagulation des laits.

Comme éléments minéraux, le sérum contient surtout de la chaux, de la potasse, de la soude, de la magnésie et du fer, qui sont combinés soit avec des acides minéraux, soit avec des acides organiques. Dans le latex des *Hevea*, par exemple, M. Seeligmann a reconnu la présence de sels organiques de chaux et de potasse. Dans le lait du *Ficus elastica*, Adriani a trouvé, en outre, des sels magnésiens, qui manquent dans le précédent.

Dans le lait des *Landolphia*, potasse et chaux sont combinées à l'acide oxalique.

Enfin voici l'analyse plus précise qu'a faite récemment, au Laboratoire de chimie de Guatemala, M. René Guérin, sur un lait de *Castilloa elastica* provenant de Mazatenango. Les cendres, qui représentent 1.42 °/₀ de ce lait, contiennent °/₀ :

| | |
|---|---|
| Silice | 5,67 |
| Acide phosphorique | 1.08 |
| Acide sulfurique | 1.54 |
| Calcium | 2.80 |
| Magnésie | 0.33 |
| Potassium et sodium à l'état de chlorures | 48.80 |

M. Guérin signale encore dans le même lait la présence de sels de fer.

Mais nous répétons, au sujet de ces analyses, la remarque que nous avons déjà faite plus haut pour les dimensions des globules : il peut y avoir de notables différences, au point de vue de la qualité comme de la quantité, non seulement entre espèces, mais même, pour une seule espèce, suivant la saison, comme suivant l'âge du végétal producteur et la partie de ce végétal sur laquelle le liquide a été recueilli.

Dès 1851, Adriani, en opérant sur un *Ficus elastica* de 2 mètres 25 de hauteur, avait reconnu que le lait est d'autant moins riche qu'il provient d'une partie plus élevée, et, par suite, plus jeune, de l'arbre ; car il avait retiré des latex obtenus à diverses hauteurs :

| | | |
|---|---|---|
| à 0 m,30 | 25.15 °/o | de matière solide. |
| 1 m,74 | 24.05 | — |
| 2 m,10 | 20.98 | — |
| 2 m,25 | 17.70 | — |

La richesse du latex diminue donc sensiblement au fur et à mesure que l'arbre ou les parties de l'arbre sont plus jeunes. Et il semble qu'il en soit de même généralement pour la valeur du produit.

Le fait fut constaté pour la première fois en 1835, à Heidelberg, par Nees von Esenbeck et Clamor Macquart. En incisant un *Ficus elastica*, âgé de douze à quinze ans, qui poussait au Jardin botanique de la Ville, et en examinant le produit de la coagulation du latex, ces deux expérimentateurs reconnurent que les jeunes branches ne donnaient qu'une substance gluante et résineuse, qu'ils appelèrent *viscine*[1]. Le tronc seul fournit une matière élastique analogue au caoutchouc.

On pouvait, il est vrai, objecter que le *Ficus* étudié poussait à Heidelberg, c'est-à-dire sous un climat tempéré, et qu'il n'y avait pas lieu, dès lors, de trop s'étonner que le produit fût mauvais.

1. C'était le nom qu'avait déjà donné Macaire à une substance analogue qui découle de l'involucre du *Carlina gummifera* Less.

Cependant il était aussi permis de répondre que le fait signalé n'en prouvait pas moins que, toutes conditions égales, il peut y avoir une différence de composition entre le lait des jeunes branches et celui du tronc. Des observations récentes, faites dans la zone tropicale, prouvent, en effet, que c'est bien ce qui a lieu généralement, même dans les pays d'origine, pour les espèces les plus diverses.

Ainsi, à la fin de 1899, M. Parkin publiait un long et intéressant rapport sur la culture des plantes à caoutchouc à Ceylan ; et, envisageant précisément cette question de savoir sur quelle partie des arbres il est le plus avantageux de faire porter les incisions, il concluait que seul le tronc doit être saigné, car les tiges jeunes et les feuilles « ne contiennent pas de caoutchouc parfait, mais plutôt une substance qui pourrait être appelée *viscine*. »

Les expériences de M. Parkin ont été faites sur les *Hevea* et les *Castilloa*.

Pour les *Hevea*, dit l'auteur anglais [1], « le caoutchouc extrait des jeunes tiges et des feuilles n'a pas les mêmes propriétés que celui extrait du tronc adulte. En fait, les qualités essentielles du caoutchouc ne sont guère représentées dans ce caoutchouc des parties jeunes de l'arbre. Les mêmes observations s'appliquent au caoutchouc tiré des capsules, avant la maturité de ces dernières, bien qu'elles soient particulièrement riches en latex dans leur couche externe. Nous n'avons pu nous assurer, d'une manière définitive, si le défaut tient au caoutchouc même ou à la présence simultanée, dans le latex, de quelque substance qui le déprécie ; cependant il est plus probable qu'il y a des différences dans la nature chimique des globules de caoutchouc mêmes. En faisant bouillir un peu de ce latex jeune avec de l'alcool, et en filtrant ensuite, on obtient un filtrat limpide, qui, additionné d'eau, se trouble à peine ; ce qui indique qu'il n'y a que des traces de résine. Le latex des parties adultes se comporte de même, ne contenant, lui aussi, que des traces de résine. Il ne semble

1. Traduction de la *Revue des Cultures coloniales* (5 mai 1900).

donc pas que l'infériorité de ce caoutchouc des jeunes pousses puisse être attribuée à une plus grande proportion, dans les organes jeunes, de résine ou de quelque autre matière soluble dans l'alcool. En admettant, comme nous le faisons, que les globules de ce latex ne soient pas constitués par du caoutchouc véritable, il n'y a pas de dissolvant qui puisse faire espérer d'extraire de cette source du caoutchouc marchand acceptable. Conséquemment, à notre avis, l'extraction du caoutchouc des jeunes pousses d'*Hevea* est chose irréalisable. »

« Pour ce qui est du *Castilloa*, écrit ensuite M. Parkin, le latex des pousses feuillées et des feuilles mêmes, frotté entre le pouce et l'index, s'agglomère en une substance très visqueuse, totalement dissemblable de ce que donne le latex caoutchoutifère du tronc adulte.

Nous en avons recueilli un peu dans des tubes à essai et nous l'avons mélangé avec de l'eau : les particules solides tombèrent au fond, en petits grumeaux, au lieu de surnager. Après les avoir séparées de l'eau et séchées sur une surface poreuse, nous obtînmes une matière fragile, ni élastique ni extensible, devenant visqueuse dès qu'on la chauffait tant soit peu : il suffisait même simplement de la frotter entre le pouce et l'index. Nous avons fait la comparaison de la solubilité dans l'alcool bouillant de cette matière et du produit normal tiré du tronc ; cette expérience nous a appris que le produit des jeunes pousses contient, en plus grande quantité que l'autre, une résine exclusivement soluble dans l'alcool chaud. Il apparaît donc que, dans les jeunes pousses, le caoutchouc est remplacé, en premier lieu, par cette substance que nous avons appelée *viscine* [1], et qui est si commune dans d'autres plantes à latex ; que, en plus, jusqu'à un certain point, les résines disputent la place à la viscine même.

Nous avons également étudié grossièrement la qualité du caoutchouc de tiges de *Castilloa* ayant de 12 à 25 centimètres

1. On a vu que, en réalité, ce nom de *viscine* n'a pas été créé par M. Parkin, mais, dès 1830, par Macaire, et repris en 1835 par Nees von Esenbeck et Macquart.

de circonférence; en mélangeant le latex recueilli avec de l'eau, les particules solides surnagèrent en formant une sorte de crème. Celle-ci fut enlevée, de nouveau mélangée avec de l'eau, puis écremée, enfin séchée sur une surface poreuse. La couche de caoutchouc ainsi obtenue était légèrement visqueuse et manquait d'élasticité et de force : le caoutchouc était très extensible, mais peu élastique; dilaté, il ne revenait que graduellement à sa première forme. Le produit ressemble au caoutchouc des pousses d'*Hevea*; il est intermédiaire entre le caoutchouc de *Castilloa* provenant des troncs adultes et des branches de premier ordre, d'une part, et celui des pousses feuillées de la même espèce, d'autre part.

Tout ceci est de la première importance; et la conclusion à en tirer est celle-ci : le *Castilloa* ne peut en aucune manière fournir de caoutchouc de bonne qualité tant que le tronc n'a pas atteint une épaisseur relativement forte. Quant aux pousses feuillées, elles ne peuvent fournir de caoutchouc d'aucune sorte, car elles n'en contiennent pas ; elles contiennent, à la place, un corps visqueux, absolument dénué des propriétés qui déterminent les applications industrielles du caoutchouc. »

Ainsi ce qu'avaient déjà observé autrefois Nees von Esenbeck et Macquart pour le *Ficus elastica* serait vrai également des *Hevea* et des *Castilloa*. Deux autres observations que nous allons encore citer étendent les mêmes conclusions à d'autres genres.

L'une est due à M. Schlechter, que le « Kolonial wirtschaftliches Komitee » de Berlin chargeait, en 1899-1900, d'une mission sur la côte occidentale d'Afrique, au Cameroun et dans le nord du Congo. En incisant des *Landolphia* et des *Funtumia*, dans la région du Ngoko, cet explorateur reconnut, lui aussi, qu'il n'y avait pas de caoutchouc dans les jeunes feuilles ni les pousses de ces plantes, mais une substance poisseuse inutilisable.

La seconde observation que nous mentionnerons a été faite à Madagascar par un de nos zélés correspondants, dont le nom reviendra, à plusieurs reprises, dans le cours de cet ouvrage, M. Perrier de la Bathie.

Une première fois, M. de la Bathie nous avait adressé de Suberbieville des échantillons botaniques du *Cryptostegia madagascariensis*, qui est le *lombiro* des Sakalaves, en nous indiquant que « le latex de la plante ne lui avait jamais donné qu'un produit visqueux et inutilisable. »

Et, en effet, un peu plus tard, nous recevions d'un autre correspondant, sous le nom de caoutchouc de *lombiro*, des fragments d'une résine brunâtre et cassante, dépourvue de toute élasticité. L'observation de M. de la Bathie semblait donc confirmée lorsque, de nouveau, sous le même nom de *lombiro*, nous parvint un lait qui, cette fois, nous fournit un véritable caoutchouc ; et, presque en même temps, M. de la Bathie nous annonçait, dans une lettre, qu'il avait, de son côté, obtenu un bon échantillon de la même sorte. A quelle cause fallait-il donc attribuer ces différences ? Notre correspondant pensa successivement à une influence de la saison, puis de la station ; mais, le 6 mars 1901, il nous écrivait : « J'ai enfin élucidé, de façon certaine, la question du *lombiro*. Je viens de remarquer que toutes les parties jeunes de la plante, et même celle-ci tout entière, lorsqu'elle n'est pas très âgée, ne donnent jamais, en aucune saison, de caoutchouc, qu'il s'agisse de la forme liane ou de la forme arbuste. Toutes les plantes que, après cette remarque faite, j'ai saignées au bas de la tige, m'ont donné du caoutchouc. »

Il ne reste donc, en définitive, aucun doute, non seulement sur le fait même, mais aussi sur sa fréquence : souvent les parties jeunes des plantes ou les plantes entières trop jeunes ne fournissent pas de caoutchouc, mais une substance visqueuse et résineuse.

Hâtons-nous d'ajouter, néanmoins, que nous n'entendons pas, non plus, pousser trop vite cette conclusion à l'extrême, ni trop rapidement généraliser ; il est bien possible que le fait, si fréquent qu'il soit, ne soit pas constant. M. Preyer, par exemple, à l'encontre de M. Parkin, dit avoir retiré, à Ceylan également, un bon caoutchouc des feuilles d'*Hevea*, alors qu'il n'a extrait qu'un produit visqueux et sans élasticité de celles

de *Ficus elastica*, de *Manihot Glaziovii*, d'*Urceola esculenta* et de *Landolphia Kirkii*.

Nous ne voulons pas dire davantage qu'il vaudra toujours mieux, sur un arbre ou une liane, inciser le tronc que les grosses branches. Il faut tenir compte aussi, évidemment, de l'âge de la plante; et l'observation suivante, que nous empruntons à un récent rapport d'un administrateur du Fouta-Djalon (rapport publié par la *Dépêche coloniale* du 11 octobre 1900) semble en faire foi.

« Dans la cour de la ferme de Timbo, est une liane dont le tronc a 0 m. 20 de diamètre, et qui soutient ses rameaux sur un *Combretum*, qu'elle enveloppe complètement. Quel âge a cette liane? Elle doit être très vieille, car les plus âgés de Timbo disent l'avoir toujours vue ainsi.

A trois reprises, en une période de neuf mois, nous avons fait pratiquer sur cette liane des saignées à la mode indigène. A chaque saignée, l'homme chargé du travail se contenta de recueillir une boule de 100 grammes. J'ai remarqué que cet homme négligeait d'entailler le tronc, et qu'il s'adressait de préférence au jeune bois. A une observation de ma part, il répondit que le tronc, étant trop vieux, ne fournirait presque pas de latex. Pour me convaincre, il pratiqua une incision sur ce tronc, et, en effet, quelques gouttes seulement de latex affluèrent. Le même individu m'assura que ce ne sont pas les vieilles lianes qui donnent le plus de caoutchouc; celles dont l'écorce est tendre produisent davantage; »

Ce qui est donc bien surtout établi, et ce qu'il importe de ne pas oublier, c'est que les jeunes plantes, les jeunes rameaux et les feuilles peuvent, tout au moins dans certains cas et dans certaines espèces, ne pas donner de caoutchouc et ne fournir qu'un produit sans valeur. Nous allons voir plus loin l'importance qu'a cette remarque à l'heure actuelle, étant donné certaines nouvelles méthodes proposées pour la culture et l'exploitation des plantes à caoutchouc.

---

## IV

## RÉCOLTE ET COAGULATION.

Quelle est la cause qui provoque la coagulation des laits de caoutchouc, c'est-à-dire l'agglomération, en masse compacte et élastique, des globules qui, normalement, sont en suspension dans le sérum? Jusqu'alors on l'ignore. Trois théories ont bien été émises en ces dernières années, mais aucune ne nous semble complètement satisfaisante, ou n'est, tout au moins, à l'heure actuelle, absolument démontrée.

D'après Aimé Girard, l'agent essentiel de la coagulation serait la chaleur. Naturelle ou artificielle, l'élévation de température ramollirait les globules à leur surface et leur permettrait de se réunir. « Les réactifs, ajoute A. Girard, peuvent modifier la nature du sérum et faciliter, de ce fait, la réunion des globules en suspension, mais à la condition que la température s'élève et que les globules se ramollissent. »

Nous ne croyons vraiment pas qu'on puisse accepter sans réserve cette théorie. Que la chaleur provoque la coagulation en ramollissant les globules et en leur permettant ainsi de se souder, c'est possible, et même probable. Mais que de fois la coagulation a lieu sans que la température se modifie! Nous avons personnellement obtenu la coagulation des laits de certains *Landolphia* ou *Carpodinus* du Congo simplement en les filtrant : le sérum s'écoulait, et les globules qui restaient sur le filtre formaient, lorsqu'on les recueillait, une masse compacte, qui était du caoutchouc normal. Il n'y avait cependant pas, en ce cas, de changement de température. Et on ne peut

davantage dire que la température intervient quand on obtient le caoutchouc en faisant évaporer le latex sur une surface plane, à l'air libre.

Tout autre est la théorie de M. Biffen, qui admet que la coagulation des laits à caoutchouc se produit dans les mêmes conditions que celle du sang : une substance albuminoïde, dissoute dans le liquide, est coagulée par la chaleur ou les réactifs ; et cette substance, en se solidifiant, englobe les particules de caoutchouc qui sont en suspension.

A l'appui de sa théorie, M. Biffen fait remarquer que la présence des albuminoïdes — comme, en effet, nous l'avons vu dans le chapitre précédent — a été constatée dans les divers latex étudiés frais. Donc, quand le latex de l'*Hevea brasiliensis* est exposé à la fumée des graines de palmiers, l'albumine qu'il contient est coagulée par l'action de la chaleur, en présence de l'acide acétique dilué qui se trouve dans cette fumée. La globuline du latex de *Manihot Glaziovii* se coagule, d'autre part, à la chaleur, quand la température atteint 74° à 76° C. ; et, enfin, le latex acide du *Castilloa elastica* contient une albumine acide qui forme, par neutralisation, un précipité gélatineux. Tous ces albuminoïdes, en se coagulant, ramasseraient donc les globules de caoutchouc, comme le blanc d'œuf ramasse les particules en suspension dans les sirops qu'on clarifie. M. Biffen cite, en outre, une expérience qu'il a faite avec le lait de *Castilloa elastica* : ce lait a été centrifugé, et les globules ainsi séparés du sérum ont été lavés, puis battus avec de l'eau ordinaire, de façon à former une émulsion. Or, dans cette émulsion, les réactifs alcalins n'ont jamais pu provoquer la coagulation qu'ils produisent dans le latex ordinaire : M. Biffen en conclut que ce résultat est dû à ce que l'eau de l'émulsion artificielle ne contient pas l'albumine dissoute et coagulable que renferme le sérum normal.

Il est certain que l'expérience ainsi présentée peut paraître convaincante. Malheureusement, M. Biffen est forcé lui-même d'ajouter que les globules isolés et lavés purent cependant être transformés en masse solide par pression, par échauffement doux, ou par séparation de l'eau à travers un vase poreux.

Cette expérience concorde avec celle que nous avons faite et qui consiste à obtenir le caoutchouc en filtrant le latex.

Or, dans tous ces cas, il n'y a point de coagulation d'albuminoïde. Que devient, dès lors, la théorie de M. Biffen?

Après avoir reconnu, comme le fait l'auteur, « que les globules de caoutchouc, étant des globules gluants non garantis par une enveloppe extérieure, comme le sont les globules gras du lait, peuvent s'agglomérer d'eux-mêmes pour former une masse solide », il est exagéré de dire : « Nous devons conclure qu'il ne s'opère dans le caoutchouc lui-même aucune modification chimique et que c'est dans la nature même du milieu qui tient les globules en suspension qu'il faut chercher la cause de sa coagulation.

En admettant même que cette cause intervienne — et, à vrai dire, rien, dans les observations de M. Biffen, ne le prouve bien nettement — il est, tout au moins, certain qu'elle n'est nullement nécessaire. Quant à la seconde hypothèse qu'émet M. Biffen, pour compléter sa théorie, et d'après laquelle la coagulation des albuminoïdes se produirait par suite de la neutralisation du sérum, elle est plus contestable encore. La preuve que donne M. Biffen, c'est que le latex *alcalin* des *Hevea* se coagule par les acides, tandis que le latex *acide* des *Castilloa* ne se coagule que par les alcalis. Il est cependant bien certain que des latex acides peuvent être coagulés par les acides. C'est le cas des laits de *Landolphia*; et ce serait même aussi, au reste, le cas du lait de *Castilloa*, car M. Guérin, qui a étudié sur place, au Guatémala, ce latex du *Castilloa elastica*, dit que toutes les lianes employées dans le pays pour la coagulation sont à réaction acide.

Reste donc la troisième théorie, qui est celle de M. Preyer. Les globules de caoutchouc, d'après cet auteur — et contrairement à l'opinion de M. Biffen — seraient toujours entourés d'une enveloppe albuminoïde et contiendraient, en outre, une essence aromatique. Sous l'influence de l'ébullition, des acides, de l'alcool, etc., la substance albuminoïde enveloppante se modifierait, deviendrait visqueuse, et tous les globules s'agglutineraient entre eux, en même temps que, comme le pense

M. Biffen, cet agglutinement serait complété par la précipitation des substances albuminoïdes dissoutes : ce serait la véritable coagulation. D'autres fois, par contre, il pourrait y avoir simple réunion en masse plutôt que coagulation vraie : cette réunion serait due alors à ce que les membranes se dissoudraient ou s'amolliraient — « werden gelockert » — et à ce que, par suite de certaines transformations chimiques des essences contenues dans les globules, il y aurait formation d'un produit solide.

A dire vrai, nous ne garantissons pas absolument d'avoir exactement rendu la pensée de M. Preyer en traduisant la partie de sa théorie relative à l'explication de la simple réunion en masse des globules, que nous n'avons pas nettement saisie, mais il n'en reste pas moins certain qu'il y a, dans la théorie considérée dans son ensemble, trop de points qui ne sont encore que des hypothèses pour qu'il soit possible de l'admettre dès maintenant comme définitive.

Et c'est parce qu'on peut faire aux trois théories que nous venons de résumer soit des objections soit des réserves que nous avons cru pouvoir dire que la coagulation des latex est encore actuellement inexpliquée.

Il n'est d'ailleurs pas invraisemblable qu'il y ait à cette coagulation non pas *une* cause, mais *des* causes, qui varient suivant les laits : et ainsi s'expliqueraient les grandes différences qu'on observe, à ce point de vue, entre les laits d'espèces différentes.

Certains laits, tels que ceux de divers *Sapium*, coagulent spontanément et rapidement au contact de l'air, alors que d'autres ne se modifient pas. Nous avons conservé pendant plus de deux ans un lait de *Landolphia Perrieri*. Des laits de *Landolphia sphærocarpa* et de *Landolphia madagascariensis*, additionnés d'ammoniaque, comme le précédent, nous sont, au contraire, parvenus coagulés. Le lait de *Landolphia Perrieri*, d'autre part, ne se coagule ni par l'alcool, ni par l'ébullition, alors que la plupart des autres latex, soit de *Landolphia*, soit d'autres genres, sont facilement coagulés par les mêmes agents. Au contraire, l'acide acétique est pour ce lait de *Lan-*

*dolphia Perrieri* un très bon coagulant, tandis que, d'après M. Schlechter, cet acide n'agit pas sur le lait de *Funtumia elastica*. Le chlorure de sodium, enfin, provoquera la coagulation de certains latex et sera sans influence sur d'autres.

Il faut donc bien admettre qu'il n'y a pas de règle générale à poser pour la coagulation des latex. Chaque lait semble avoir, à cet égard, des caractères propres ; et le procédé applicable à l'un peut ne pas convenir aux autres.

Dans ces conditions, il devient, dès lors, nécessaire de connaître les diverses méthodes appliquées aujourd'hui dans les divers pays de production, et ce sont ces méthodes que nous allons décrire.

Pour la clarté de la description, nous diviserons leur étude en deux parties.

Aux anciennes méthodes indigènes beaucoup d'industriels ont, en effet, proposé, en ces dernières années, de substituer des méthodes plus perfectionnées, soit pour la coagulation des latex recueillis par les anciens procédés, soit pour la récolte directe du caoutchouc, coagulé sur l'arbre même.

Nous examinerons donc : 1° les méthodes *indigènes* de coagulation et de récolte ; 2° les méthodes *industrielles*.

Nous esquisserons, en troisième lieu, une critique de ces méthodes industrielles récentes.

### I. *Méthodes indigènes de récolte et de coagulation.*

Nous avons vu que la coagulation d'un lait se produit soit spontanément, soit sous l'influence de la chaleur ou de certaines substances. De ces faits, que le hasard les amena à constater, les indigènes, dans les divers pays où poussent les plantes à caoutchouc, ont tiré les méthodes variées que nous allons passer en revue.

*Coagulation spontanée.* — Ce procédé, évidemment le plus simple, est aussi quelquefois — abstraction faite des nouvelles méthodes industrielles que nous décrirons plus loin — le seul applicable, lorsque le latex se coagule dès qu'il sort des

incisions faites aux arbres. On ne peut, par exemple, exploiter autrement certains *Sapium* de l'Équateur, puisque la coagulation a lieu, paraît-il, sur les lèvres mêmes de la blessure. On fait donc plusieurs incisions et on détache ensuite la petite plaque de caoutchouc qui s'est formée au niveau de chacune d'elles, quand cette petite plaque est suffisamment sèche.

Au Mozambique, les indigènes récoltent généralement de manière analogue le caoutchouc du *Landolphia Kirkii*; mais, au lieu de laisser le latex se déposer sur l'incision, ils saisissent la portion solidifiée, dès qu'elle s'est formée, et l'attirent doucement à eux. Le caoutchouc s'étire ainsi en fils, qui sont, au fur et à mesure de leur sortie, enroulés en fuseau autour d'un fragment de bois quelconque.

Le produit ainsi obtenu a, tout au moins, l'avantage de ne pas être mélangé d'impuretés, puisqu'il est recueilli dès sa sortie.

On n'en peut pas toujours dire autant du caoutchouc du *Manihot Glaziovii*, préparé par la méthode céarienne. Ici encore on incise l'arbre et on laisse le lait se coaguler spontanément. Mais comme le lait, tout en étant épais, ne se coagule pas aussi vite que les précédents, il coule le long de l'arbre jusqu'au sol. L'ouvrier a bien étendu au pied du tronc quelques feuilles de bananier, mais cette précaution est insuffisante pour empêcher que le liquide ne se répande, plus ou moins, sur la terre.

Aussi on conçoit qu'un caoutchouc ainsi récolté, en partie sur le tronc, et en partie sur le sol, doit toujours être mélangé de fragments d'écorce ou de parcelles de terre, qui le déprécient. Et c'est pourquoi le procédé, qui n'a pas d'inconvénient quand il s'agit de certains *Sapium* ou de certains *Landolphia*, dont le latex se solidifie au niveau même de l'incision, est, au contraire, très défectueux pour le caoutchoutier de Céara, dont le lait est plus clair et coule sur l'écorce. Et il est d'autant plus condamnable que, puisque ce lait sort de l'incision et descend le long du tronc, c'est la preuve même qu'il peut être recueilli, et coagulé artificiellement.

*Coagulation par évaporation sur le corps humain.* — Cette

façon d'opérer, qui était connue des Mexicains dès le xvi^e siècle, semble être depuis longtemps aussi usitée dans le sud du Congo et dans l'Angola; et aujourd'hui encore, au Congo belge, les noirs l'emploient quelquefois, dit-on, pour préparer le caoutchouc des *Landolphia* et des *Carpodinus*, dans la région du Kassaï, par exemple.

Au fur et à mesure que le latex sort des incisions faites sur le tronc, le récolteur le reçoit dans le creux de sa main et s'en enduit la poitrine et les bras. Lorsque, sous l'influence de la chaleur et de la sueur, la coagulation est complète, il détache, par fragments, la pellicule qui s'est formée sur la peau et en forme les petites boules qu'il porte au marché.

Le caoutchouc ainsi préparé est plutôt supérieur à celui obtenu par ébullition, et il vaut certainement mieux que celui coagulé sur l'arbre. Il ne contient pas, du moins, de matières étrangères. On dit qu'un récolteur, à la fin de la journée, s'il a travaillé sans discontinuer, peut avoir préparé 1 kilo de produit environ.

Sur la côte orientale d'Afrique, dans le Zambèze, les noirs coagulent, de même, sur leurs bras, de minces pellicules de caoutchouc de *Landolphia Kirkii*, qu'ils façonnent ensuite en petites boules.

*Coagulation par enfumage.* — C'est la méthode adoptée, de date immémoriale, dans tout le bassin de l'Amazone, pour la préparation du caoutchouc des *Hevea*, et nous en donnerons plus loin une description assez détaillée pour que nous nous contentions d'indiquer provisoirement ici qu'elle consiste à arroser de latex l'extrémité large d'une palette en bois, et à exposer la partie enduite de cette palette à la fumée qui se dégage d'un feu de bois vert ou de graines oléagineuses. La première couche coagulée est recouverte d'une seconde, puis d'une troisième, et ainsi de suite, jusqu'à ce que la boule de caoutchouc ait atteint le poids voulu.

Depuis quelque temps, ce procédé de l'enfumage s'est répandu au Congo. Les noirs, conseillés par les Européens, étendent sur une planchette en bois le latex des *Landolphia* et allument au-dessous un petit feu. Le caoutchouc est obtenu

en plaques minces et presque transparentes, ressemblant à des crêpes[1].

*Coagulation par ébullition.* — Le latex est recueilli dans des vases, qu'on chauffe à feu doux. Plus ou moins rapidement, suivant la plante productrice, les globules se séparent du sérum et s'agglomèrent en une masse qui surnage. Le coagulat est comprimé et séché.

Le procédé est trop simple pour qu'on ne s'attende pas à le voir plus ou moins employé par les indigènes, dans tous les pays où on récolte le caoutchouc ; et il est, en effet, en usage aussi bien en Amérique, où les Mexicains y ont recours, depuis longtemps, pour la coagulation du lait de *Castilloa*, qu'en Asie, où il est dans l'Assam un des modes de préparation du caoutchouc de *Ficus elastica*, et en Afrique où les noirs traitent quelquefois de cette manière les laits de *Landolphia*.

*Coagulation par le repos, après addition d'eau au latex.* — Fréquemment, lorsqu'on ajoute au latex, une ou plusieurs fois, son volume d'eau, les globules se séparent, même à froid, et viennent se coaguler à la surface du liquide, tout comme sous l'influence de l'ébullition.

C'est ainsi qu'on opère quelquefois en Amérique, notamment au Guatemala, au Nicaragua et en Colombie, pour obtenir le caoutchouc de *Castilloa*.

*Coagulation par le repos, sans addition d'eau.* — Il n'est même pas toujours nécessaire de diluer le latex pour que les globules se séparent. Aussi quelquefois les récolteurs se contentent de l'abandonner à l'air après l'avoir recueilli. Au bout de quelques jours il y a séparation complète des globules et du sérum : on recueille la masse qui surnage. D'après M. Chevalier, c'est par ce procédé que sont préparés, sur la côte occidentale d'Afrique, les *lumps de Cape-Coast*.

Les noirs, nous dit M. Berthier, opèrent souvent de même au Congo.

*Coagulation par les acides.* — D'une manière générale, tous

1. Il est possible, il est vrai, que, dans ces conditions, ce soit la chaleur qui, autant que l'enfumage, provoque la coagulation.

les acides, organiques ou minéraux, sont des coagulants des laits de caoutchouc.

Les acides minéraux sont quelquefois employés, depuis que les blancs les ont fait connaître aux indigènes. L'acide sulfurique, qui est un coagulant énergique, sert, par exemple, dit-on, au Brésil, dans la province de Matto-Grosso, pour la préparation du caoutchouc de certains *Hevea*[1]; il est aussi parfois usité à Madagascar pour la coagulation du lait de *Landolphia madagascariensis*.

Mais, le plus souvent, les acides qui interviennent dans la coagulation du lait sont les acides organiques ; et alors, du reste, les coagulants auxquels les noirs ont recours ne sont pas ces acides mêmes, mais les sucs végétaux qui les contiennent.

Ainsi, à Madagascar, les Sakalaves coagulent le lait du *Landolphia Perrieri* avec le jus de citron ou avec les fruits pilés du tamarinier (*Tamarindus indica* L.).

Au Soudan français, dans la région de Faranah, les Malinkès et les Diallonkès, d'après le Dr Chaussade, font usage de quatre sortes de liquides pour coaguler le lait de *bahi* (*Landolphia Heudelotii*) :

1° L'eau acidulée par le jus de citron (une dizaine de citrons pour un litre d'eau) ;

2° L'eau acidulée par le *pain de singe*, ou fruit du baobab (*Adansonia digitata* L.), un fruit suffisant, lorsqu'il est mûr, pour aciduler un litre d'eau, par simple macération de sa pulpe pendant quelques minutes ;

3° L'eau acidulée par les feuilles ou les calices accrescents de l'*Hibiscus Sabdariffa* Lin., ou *oseille de Guinée*, Malvacée cultivée comme plante alimentaire dans toute l'Afrique occidentale (*bisab y alla* des Ouolofs, *da* des Bambaras, *dakoun* des Malinkès, *santoum* des Diallonkès, *folléré* des Toucouleurs etc.), dont on fait bouillir 500 grammes environ de feuilles et de fruits dans un litre d'eau ;

1. Nous redirons plus loin, en note, que c'est peut-être ainsi qu'est préparé le « Para blanc. »

4e Une infusion de fruits de tamarinier, à la dose de deux poignées pour un litre d'eau.

D'après M. Chevalier, on a recours aussi, au Soudan, aux feuilles de *Bauhinia reticulata* L. (*niama* des Bambaras, *nguisguis* ou *guiguis* des Ouolofs). On fait une décoction d'un demi-kilo de jeunes rameaux feuillés dans un litre et demi d'eau, et on laisse bouillir jusqu'à ce que le liquide soit réduit d'un tiers. En versant cette décoction à 40° C., à travers un linge, sur le latex à coaguler, on obtient, d'après M. Chevalier, un très beau caoutchouc. Le *niama* est donc un des coagulants qu'il faut recommander aux récolteurs du Soudan et de Guinée.

Au Congo belge, les noirs emploient beaucoup, depuis quelques années, le suc des tiges effeuillées des *bossanga* (*Costus Lukanusianus* K. Sch., et autres espèces du même genre). Ce serait, dit-on, dans le district de l'Équateur que les indigènes auraient reconnu, pour la première fois, la valeur du *bossanga* comme coagulant. Le fait fut signalé par le capitaine Fivé, et c'est depuis lors que l'emploi de la plante s'est généralisé dans la région. On préparerait ainsi tous les caoutchoucs des districts de l'Équateur, de Lopori, de Bussira, de Mongalla, etc. D'après M. Laurent, le *bossanga* conviendrait principalement pour hâter la coagulation des latex pauvres.

Dans le Haut-Congo français, les plantes qui remplacent ces *Costus* sont des plantes volubiles indéterminées.

En Amérique, ce sont surtout les laits de *Castilloa* qui sont coagulés par les sucs végétaux ; et on utilise beaucoup, entre autres, les tiges ou les racines de diverses Convolvulacées, dont la plus souvent citée est le *Calonyction speciosum* Choisy (*acheté* au Nicaragua). On broie les tiges avec l'eau, et c'est cette macération que l'on ajoute au lait. Quelquefois, au Guatemala par exemple, d'après M. Guérin, le *cuajo*, c'est-à-dire le coagulant, est additionné d'un peu de savon. Au Pérou, le suc employé provient également d'une plante volubile, le *vetilla*.

Pour la plupart des cas que nous venons de citer, on voit que c'est bien, sans aucun doute, un acide organique qui agit : c'est l'acide citrique dans les citrons, l'acide oxalique (et, en plus, le tanin) dans les feuilles d'*Hibiscus Sabdariffa* et de

*Bauhinia reticulata*, l'acide malique dans les fruits de *Landolphia*, que les noirs d'Afrique emploient quelquefois, en Guinée par exemple. Pour les plantes américaines, on a cru, au contraire, un moment, à la suite des assertions de M. Biffen, que c'était les alcalis qui intervenaient, mais nous avons vu plus haut, par les analyses précises de M. Réné Guérin, qu'il y avait des réserves à faire sur ce point, car les lianes coagulantes, tout au moins celles employées au Guatemala, sont à suc acide [1].

C'est par conséquent, émettre une théorie certainement erronée que de vouloir poser en principe que les laits acides se coaguleront par les alcalis et les laits alcalins par les acides. Les alcalis peuvent bien déterminer la coagulation, car nous l'avons obtenue, par exemple, en traitant le lait du *Landolphia Perrieri* par la potasse caustique, et on l'obtient couramment en Amérique en versant de l'eau de savon, à réaction alcaline, dans le latex de *Castilloa elastica*, mais, d'une manière générale, les acides ont, pour la coagulation des laits à caoutchouc, des effets plus constants et plus sûrs que les alcalis ; et, en fait, quand on a recours à des sucs végétaux, ce sont généralement des sucs acides.

*Coagulation par les sels.* — Beaucoup de sels (chlorure de sodium, alun, sulfate de soude, sulfate de magnésie, azotate de chaux, oxalate d'ammoniaque, etc.) coagulent les latex. Dans la pratique, toutefois, il n'y a guère que deux solutions salines qui soient employées : celle de chlorure de sodium et celle d'alun. On peut dire cependant aussi qu'il y en a une troisième, si l'on donne au terme de *sel* le sens général qu'il a réellement, c'est l'eau de savon.

La solution de chlorure de sodium, ou, plus simplement, l'eau de mer, est très employée sur la côte occidentale d'Afrique.

Voici, par exemple, comment procèdent, d'après un rapport

1. M. Preuss prétend — et nous devons mentionner cette autre assertion — que les sucs des Convolvulacées employées à l'Equateur et dont l'une serait le même *Calonyction speciosum* que dans le Centre-Amérique, sont fortement alcalins.

dont nous déjà cité plus haut un passage (*Dépêche coloniale*, 11 octobre 1900), les indigènes du Fouta-Djalon. La liane dont il s'agit est, vraisemblablement le *Landolphia Heudelotii*. « L'homme en quête de lianes à saigner est muni d'un couteau solide et d'une petite calebasse en forme de gobelet, qui contient de l'eau salée ou du jus de citron, ou une décoction de fruits de tamarinier. Dans ce liquide plonge une courte baguette de bois vert, dont une extrémité écartée forme brosse. Notre homme pratique sur la liane une incision, en forme d'anneau qui n'est pas complètement fermé, et l'asperge, à l'aide de sa brosse rudimentaire, avec la solution contenue dans la calebasse. Le latex suinte, mais se coagule aussitôt en une mince lamelle qui adhère à la plaie.

Sans plus s'occuper de cette première incision, il en pratique successivement d'autres tout le long de la liane et de ses ramifications, en les espaçant de 12 à 15 centimètres ; et il les asperge de la même façon. Lorsque, toutes les incisions terminées, le latex ne suinte plus, il soulève les lamelles de caoutchouc adhérant aux plaies, les joint les unes aux autres par une forte pression des doigts, et en forme un ruban qu'il pelotonne. »

On opère à peu près de même au Dahomey; et les boules ainsi formées de lanières enroulées sont ce que les commerçants, sur la côte d'Afrique, appellent les *twists*. Les *flakes* de la même région sont des boules qui proviennent encore d'une coagulation par le sel, mais dont la coagulation n'est plus provoquée sur l'incision même ; le latex a été recueilli dans des calebasses et additionné de la solution saline.

L'emploi de l'alun est beaucoup plus limité que celui du sel marin ; il est même tout à fait localisé au Brésil, dans les États de Pernambouc, de Bahia, de Minas Geraes et de Sao Paulo, où l'on exploite les *Hancornia*. Le procédé fut jadis vendu au gouvernement brésilien par Henrique Antonio Strauss : il consiste à verser dans le lait la dissolution aqueuse d'alun. Le caoutchouc est égoutté pendant une huitaine de jours sur des claies. Dans le commerce, il se présente, la plupart du temps, couvert d'efflorescences cristallines ; il est, en même

temps, plus ou moins visqueux et peu élastique et présente, en un mot, tous les caractères d'un caoutchouc altéré.

Quant à la coagulation par le savon, c'est la méthode qui généralement, et malheureusement, est employée dans le bassin de l'Amazone et dans quelques autres contrées de l'Amérique pour la coagulation du lait de *Castilloa elastica*.

*Extraction par le rouissage et le battage de la plante.* — Ce procédé n'est usité que dans l'État indépendant du Congo et dans l'Angola ; et, là même, il n'est appliqué qu'à l'extraction du caoutchouc dit « des herbes », c'est-à-dire du caoutchouc des rhizomes du *Landolphia Henriquesiana*, du *Carpodinus lanceolatus*, et autres plantes analogues. Il est intéressant de remarquer que, si primitif qu'il soit, puisqu'il a été imaginé par les noirs eux-mêmes, il se rapproche des méthodes proposées récemment, et que nous allons décrire plus loin, pour l'extraction mécanique du caoutchouc des écorces.

Les rhizomes déterrés sont desséchés au soleil, puis coupés par morceaux de 20 centimètres, ou plus, de longueur ; et après que ces fragments, réunis en petites bottes, ont été plongés, pendant une dizaine de jours, dans l'eau, on les bat avec un maillet. Ce battage désagrége les tissus déjà décomposés par le rouissage, et le caoutchouc se trouve ainsi partiellement dégagé. Il est toutefois mélangé encore avec une forte proportion d'écorce pulvérisée ou concassée ; on fait donc bouillir le gâteau ainsi formé, puis on le bat de nouveau énergiquement en le lavant : une certaine quantité de matières étrangères est encore éliminée. La masse restante est maintenant découpée en petits morceaux cubiques, que le noir pétrit ensuite en forme de cigares, après les avoir trempés dans l'eau bouillante.

### II. *Méthodes industrielles pour la coagulation des laits et pour la récolte directe du caoutchouc.*

Les méthodes que nous venons de décrire sont celles que l'empirisme a enseignées de longue date aux indigènes. Celles

que nous allons examiner maintenant, et dont quelques-unes sont déjà mises en pratique par les colons, ont été proposées en ces trois ou quatre dernières années. Elles étaient encore inconnues au moment où parut la première édition de cet ouvrage.

On peut les classer en deux catégories, suivant que le but poursuivi est : ou 1° de provoquer la coagulation des laits obtenus par les méthodes anciennes, ou 2° d'extraire directement des écorces le caoutchouc qui s'y est, au préalable, spontanément coagulé.

I. Ces méthodes nouvelles de *coagulation des laits* de caoutchouc reposent surtout sur la séparation *mécanique* des deux parties constituantes du lait : le sérum, qui est une solution, et les globules, qui sont solides. Le seul procédé industriel actuel qui repose sur un autre principe est celui de M. Hamet, que nous décrirons après les méthodes de barattage et de centrifugation.

1° *Coagulation par barattage.* — Déjà, en 1895, un ingénieur, M. Ph. Rousseau, avait proposé de baratter les laits à caoutchouc, comme les fabricants de beurre barattent le lait de vache. Cette idée, accueillie d'abord par la plus complète indifférence, fut reprise en 1898 par Aimé Girard, qui recommandait toutefois, pour que l'opération réussît dans tous les cas, de l'effectuer à 50° C. environ.

Des essais exécutés à cette température, sur des laits de *Ficus macrophylla* et de *Landolphia*, et avec une baratte ordinaire, au laboratoire du Conservatoire des Arts et Métiers, avaient, en effet, donné de bons résultats.

Il fallut néanmoins que les expériences de centrifugation dont nous parlons plus bas vinssent attirer l'attention sur la possibilité d'obtenir le caoutchouc par séparation mécanique des globules et du sérum pour que l'on se décidât à tenter en grand des essais analogues, qui ont été également satisfaisants.

Aujourd'hui, M. Th. Christy, de Londres, construit une machine, dite : « Beta » Rubber Separator, qui permet de coaguler tous les laits sans autre addition que celle de l'eau.

2° *Coagulation par centrifugation.* — Ainsi que nous venons de le rappeler, ce sont les essais de centrifugation des laits à caoutchouc qui ont amené à l'idée de faire entrer dans la pratique l'isolement mécanique des globules de ces laits au moyen d'appareils spéciaux.

Le premier qui ait tenté ces essais est M. Biffen, qui opéra sur les laits qu'il avait recueillis en 1897, au cours d'un voyage d'études à travers l'Amérique tropicale.

M. Biffen reconnut que, au moyen d'une écremeuse centrifuge à lait modifiée, faisant cent tours par seconde, on peut, en deux ou trois minutes, centrifuger du latex de *Castilloa elastica*. La masse des globules recueillis est ensuite transformée, par pression, en « une masse pure et blanche, sans aucune trace de l'odeur ordinaire caractéristique. »

Les résultats furent les mêmes avec les latex de *Manihot Glaziovii*, d'*Hevea brasiliensis* et d'*Hancornia speciosa*. Seul, le temps nécessaire pour amener la séparation est variable : il est relativement long pour les latex d'*Hevea brasiliensis* et d'*Hancornia speciosa*, et très court, au contraire, pour le latex de *Manihot Glaziovii*. « Ce dernier, dit M. Biffen, offre cette particularité intéressante que la séparation s'opère rapidement par barattage. Il se forme, en quelques minutes, un coagulat gras et spongieux, qui contient dans ses mailles la plus grande partie du liquide dans lequel les globules étaient en suspension. Si l'on coupe ce coagulat en tranches, pendant qu'il est encore mou, et qu'on le comprime au moyen d'une presse quelconque, on fait sortir le liquide et on obtient un caoutchouc pur, qui, en séchant, ne dégage pas l'odeur nauséabonde du *Ceara scraps* ordinaire.

D'autre part, un ingénieur français, M. Hamet, qui a étudié le latex du *Landolphia Heudelotii* du Soudan, en a extrait un très beau caoutchouc en employant une écremeuse du type « Alexandra » qui exécutait de 6.000 à 8.000 tours à la minute. Pendant que le caoutchouc s'agglomérait sur les parois, le liquide restant était siphoné de temps en temps. Finalement la partie solide a été pressée ; et le produit ainsi préparé était, d'après M. Hamet, bien supérieur aux caoutchoucs obtenus par les autres méthodes.

Il semble donc bien que le procédé puisse être généralisé ; et il offre incontestablement plusieurs avantages. Non seulement, en effet, il n'introduit dans le caoutchouc aucune substance étrangère, puisqu'il ne nécessite pas de coagulant, mais il permet, au contraire, d'éliminer complètement de ce caoutchouc tout le sérum et, par conséquent, toutes les substances dissoutes dans ce sérum ; il permet enfin — ce qui est impossible par les méthodes ordinaires — d'obtenir un caoutchouc qui ne contient même pas les substances solubles que l'ébullition ou les coagulants précipitent de ce même sérum.

Parmi les appareils centrifugeurs actuellement construits spécialement pour la préparation des caoutchoucs, nous citerons celui qu'ont fait breveter récemment MM. Bapst et Hamet. « Il est composé de deux récipients concentriques tournant à grande vitesse, soit dans le même sens, soit en sens contraire, le récipient intérieur débouchant dans le récipient extérieur, de telle façon que les éléments constitutifs du latex arrivent séparés, et par ordre de densité, dans le second récipient, qui achève la séparation complète du caoutchouc. »

Pour compléter ces renseignements, ajoutons que M. Axel Preyer, de Berlin, propose, en vue d'obtenir un caoutchouc plus pur encore, de traiter la « crème centrifugée par une solution aqueuse bouillante d'hydrate de chloral ou d'acide formique. Après quelques minutes d'ébullition, on aurait un caoutchouc très blanc, qui, lavé à l'eau bouillante, pressé et séché, resterait clair à l'air, en même temps qu'il serait débarrassé des substances albuminoïdes insolubles et d'une grande partie de la résine que contenait encore le coagulat. » A notre avis, il resterait toutefois à bien établir que ce traitement par la solution bouillante n'est pas, lui-même, d'un autre côté, une cause d'altération future du caoutchouc.

En tout cas, si l'on adopte ces procédés de coagulation des laits dans des appareils qui se trouveront toujours à quelque distance du lieu de la récolte, il devient plus que jamais nécessaire de connaître les moyens d'assurer la conservation de ces laits pendant le transport. Ici encore les antiseptiques qui

conviendront pourront varier suivant les latex, et des essais en ce sens seront à faire pour chaque sorte. Pour le lait de *Landolphia Heudelotii*, M. Hamet recommande les agents suivants : formol au $\frac{1}{500}$, gaïacol au $\frac{1}{200}$, salol au $\frac{1}{200}$, acide thymique au $\frac{1}{200}$, ammoniaque au $\frac{1}{100}$, le numérateur de chacune de ces fractions indiquant le nombre de grammes de la substance qu'il faut ajouter au nombre de grammes d'eau indiqué par le dénominateur.

3° *Coagulation par la vapeur d'eau.* — Ce procédé proposé par M. Hamet est un simple perfectionnement industriel de la méthode ordinaire de coagulation par ébullition.

Donnant comme raison que l'ébullition à l'air libre ne suffit pas pour détruire les germes qui provoquent la fermentation des substances altérables contenues dans le caoutchouc, M. Hamet a imaginé un appareil qui permet de traiter le latex par la vapeur d'eau obtenue, sous pression, à 120° à 130° C. « On soumet brusquement le latex à l'action de la vapeur sous pression, cette vapeur pouvant être chargée d'un ingrédient chimique, destiné, soit à modifier la composition du latex, soit à le purifier, soit à en faciliter la coagulation. L'appareil pour la mise en pratique de ce procédé comporte deux récipients, une chaudière et un autoclave, reliés entre eux par un tuyau, sur le parcours duquel est intercalé un autre petit récipient contenant la substance dont la vapeur se charge. »

M. H. Hamet fait remarquer que, à cette température de 130° C., le caoutchouc n'est pas altéré. Peut-être, à notre avis, ne faudrait-il pas pourtant trop vite généraliser : certains caoutchoucs bruts peuvent très bien, en effet, ne pas être modifiés par cette température en milieu humide, mais nous ne savons pas si l'on peut affirmer qu'il en est de même de ceux qui, par leur nature, comme certains caoutchoucs de *Castilloa* ou de *Ficus*, ont tendance à tourner au gras.

II. — Les procédés industriels pour l'*extraction directe du caoutchouc des écorces* reposent : les uns sur le traitement *chimique*, et les autres sur le traitement *mécanique* de ces écorces.

*Extraction par l'acide sulfurique.* — C'est le procédé Deiss, que son inventeur a expérimenté d'abord sur les écorces des lianes de la Malaisie.

Après avoir, par un moyen mécanique quelconque, brisé, plus ou moins, pour accélérer l'opération, les écorces à caoutchouc, on traite ces écorces par un acide approprié, de préférence l'acide sulfurique à 50° B. [1], qui décompose les tissus sans altérer le caoutchouc.

Cette opération se fait dans un bac ou dans tout autre récipient, construit et disposé de manière à rendre l'opération aussi facile que possible.

Après que la matière première a séjourné dans l'acide pendant le temps nécessaire pour que les tissus soient suffisamment décomposés (environ cinq à six jours), il ne reste plus qu'à séparer ces tissus du caoutchouc qui y est mélangé.

Le moyen employé de préférence à cet effet consiste à faire passer la masse, bien égouttée et bien lavée à l'eau, entre les cylindres d'un laminoir sur lesquels tombe un jet continu d'eau chaude. Tandis que les tissus végétaux broyés forment avec cette eau une boue qui est entraînée, le caoutchouc, au contraire, se réunit et s'agglomère sous la pression du cylindre ; et, après quelques passages successifs au laminoir, on recueille en plaques absolument pures toute la substance élastique qui était contenue dans les écorces.

L'eau qui a servi au lavage est recueillie, décantée et évaporée ; et on récupère ainsi l'acide qu'elle avait entraîné. La perte est donc presque nulle.

Voici, maintenant, quelques indications pratiques données par M. Faber, dans la *Revue des Cultures coloniales*, sur les résultats obtenus par l'application de ce procédé.

« Les écorces de lianes renfermant de 5 à 15 °/₀ de leur poids de caoutchouc, on peut compter sur une moyenne de de 10 °/₀ ; c'est-à-dire que 100 kilos d'écorces donnent

1. Nous croyons savoir que, plus récemment, le titre de l'acide sulfurique employé par les industriels qui appliquent le procédé Deiss a été abaissé de quelques degrés.

10 kilos de caoutchouc pur. Pour attaquer 500 kilos d'écorces, il faut 800 litres d'acide sulfurique, mais de ces 800 litres on ne perd que 70.

D'autre part, un seul manœuvre peut, en une journée, laminer les 500 kilos d'écorces, tout en effectuant les opérations accessoires. Les 500 kilos d'écorces donnent, en moyenne, 50 kilos de caoutchouc pur. Pour obtenir ces 50 kilos, il y a donc une dépense de 70 litres d'acide et une journée de main-d'œuvre. 70 litres d'acide coûtent environ 4 francs, une journée de main-d'œuvre 4 francs également. Total 8 francs par 50 kilos ; soit une dépense de 0 fr. 16 par kilo de caoutchouc pur. Dans certaines colonies, l'acide coûte plus cher, mais la main-d'œuvre est à meilleur marché ; il faut compter alors sur une moyenne de 14 à 15 francs de dépense par 50 kilos de caoutchouc pur recueilli, ce qui fait une dépense de 0 fr. 28 à 0 fr. 30 par kilo de caoutchouc pur. »

*Extraction par pilonnage.* — Ce procédé purement *mécanique*, et sans aucune intervention chimique, est dû à MM. Arnaud, Verneuil et Godefroy-Lebeuf. Les inventeurs l'ont surtout expérimenté sur les écorces de *Landolphia Heudelotii*.

« Ces écorces sèches sont pulvérisées au pilon ou à la meule, puis tamisées de façon à en séparer 40 à 50 % de poudre fine, ne renfermant plus de caoutchouc. Le résidu, en partie aggloméré par plaques, est imbibé d'eau chaude, puis soumis de nouveau au broyage, qui détermine la formation d'une pâte épaisse et friable, qu'on tamise ensuite au sein de l'eau chaude.

Un nouveau broyage du magma resté sur le tamis fait apparaître, dans la masse, des filaments vermiculaires blanchâtres de caoutchouc. Ceux-ci, par un battage suffisamment prolongé, s'agglomèrent de plus en plus et finissent par former des masses spongieuses, qui renferment la totalité du caoutchouc. Pour séparer le reste de l'écorce adhérente, on projette le tout dans l'eau bouillante ; le caoutchouc, plus léger, vient nager à la surface, où il est facilement recueilli. Par un battage final, on le transforme en une plaque formée de caoutchouc presque pur.

La purification complète s'effectue par le passage entre des cylindres-laminoirs à vitesses différentielles, ainsi que cela s'opère ordinairement pour la purification des caoutchoucs bruts.

Avec les *Landolphia*, les rendements sont très bons : l'écorce aérienne fournit 8 à 9 °/o de caoutchouc, l'écorce de racine 14 à 15, et davantage ; le tout-venant, mélangé de brindilles de diverses espèces, donne encore 6 à 8 °/o. L'écorce d'*Hancornia*, traitée par le même procédé, nous a donné plus de 5 °/o d'excellent caoutchouc. Les dissolvants ne donnent pas de rendements plus forts ; et encore faut-il tenir compte, en ce cas, des résines et matières grasses dissoutes.

Aux yeux des inventeurs, leur procédé peut être surtout l'objet d'une généralisation très grande parce que les noirs eux-mêmes peuvent l'appliquer, au moins grossièrement, en pilonnant les écorces dans leurs mortiers à riz ; et il faut bien reconnaitre, à l'appui de cette idée, que, comme nous l'avons vu plus haut, c'est sur le même principe, en somme, qu'est basée la méthode employée dans l'État indépendant du Congo et dans l'Angola pour la préparation du caoutchouc des herbes.

### *Remarques générales.*

Nous avons énuméré à peu près sans commentaires les divers procédés appliqués ou proposés à l'heure actuelle pour la récolte du caoutchouc. Nous permettra-t-on maintenant d'émettre quelques remarques — qui nous sont personnelles, et qui n'ont donc que l'importance que le lecteur voudra bien leur accorder — sur les avantages et les inconvénients de ces diverses méthodes ?

Nous croyons, tout d'abord, qu'on ne peut envisager sans quelque crainte pour l'avenir la généralisation de l'extraction du caoutchouc des écorces, quel que soit le traitement usité.

Nous sommes bien d'avis que cette façon d'opérer est à recommander quand il s'agit d'arbres ou de lianes qu'il est

nécessaire de sacrifier, en totalité ou en partie, pour les exploiter. S'il est vrai, par exemple, qu'on ne peut recueillir en quantité raisonnable qu'après l'abatage les laits de certaines espèces de *Sapium*, il est incontestable qu'on doit, dans ce cas, chercher à retirer la plus grande quantité possible du caoutchouc que contiennent les écorces; et la décortication, suivie d'un traitement mécanique ou chimique, est le meilleur procédé qu'on puisse employer.

Ce traitement mécanique ou chimique sera aussi certainement la méthode préférable, chaque fois qu'il s'agira d'utiliser des lianes à rameaux grêles, telles que le *Landolphia Perrieri* de Madagascar ou diverses lianes de Malaisie. Actuellement, à Madagascar, les Sakalaves débitent le *Landolphia Perrieri* en tronçons et font couler le lait dans des récipients ; et il ne semble vraiment pas possible, en effet, de se contenter de pratiquer des incisions sur le pied laissé intact. La même remarque peut s'appliquer plus ou moins à la plupart des lianes de Malaisie ou d'Indo-Chine, que les indigènes exploitent souvent comme ce *Landolphia*. Et il est évident que, dans tous ces cas, on retirerait une plus grande quantité de caoutchouc en triturant les branches coupées.

Mais dès l'instant où un arbre ou une liane peuvent être, pour une raison ou pour une autre, saignés sur pied et fournir, à chaque saignée, une certaine quantité de lait, nous ne voyons plus les avantages de la décortication ; nous en voyons au contraire, les conséquences désastreuses, dont la principale est d'entraîner la perte de la plante.

A cette objection on a répondu que l'exploitation pourrait être faite en taillis : de la souche du tronc abattu repartent généralement des rejets, qu'on pourrait couper à leur tour les années suivantes.

Nous avons déjà dit plus haut que cette espérance pourrait bien être illusoire, puisqu'il paraît démontré que le caoutchouc des jeunes arbres et des jeunes tiges est souvent un produit inférieur : il faudrait, dès lors, attendre que les nouveaux arbres fussent adultes, c'est-à-dire ne compter que sur des récoltes tellement espacées qu'aucun planteur ne vou-

drait — et avec raison — entreprendre une telle exploitation.

Et il est bien facile de prévoir ce qui arrivera : pour satisfaire aux demandes des usines qui s'installeront dans le but d'appliquer les nouveaux procédés, on décortiquera, sans souci de l'avenir, et avec la seule préoccupation du gain immédiat, tous les arbres et toutes les lianes... et, en quelques années, la disparition des plantes à caoutchouc sera un fait accompli, plus rapidement et plus sûrement que par les procédés indigènes contre lesquels on a tant protesté. Ce que nous avouons ne pas comprendre, c'est comment on a pu dire que ce traitement des écorces était destiné à remplacer l'opération « barbare » de la saignée : il nous semble qu'il est moins barbare de faire dans une écorce quelques incisions que d'enlever des plaques de cette écorce. Et on a condamné un peu à la légère une méthode qui, bien appliquée, ne doit pas être si mauvaise, puisque, dans le bassin de l'Amazone, les seringueiros traitent ainsi, pendant plus d'un demi-siècle, un même arbre sans le faire périr.

Nous croyons donc que — sauf dans les quelques cas que nous avons cités plus haut — il reste encore plus rémunérateur pour le colon, en même temps que plus prudent pour l'avenir de nos colonies, de s'en tenir à l'ancien procédé de la saignée. On n'extraira de chaque arbre, chaque année, que la quantité de lait qu'il peut fournir sans en souffrir, et, si on obtient ainsi, sur le moment, un gain moindre qu'en épuisant la plante par la décortication, on aura du moins conservé un capital, au lieu de le détruire.

Quant au nombre d'incisions que peut supporter un arbre ou une liane à chaque récolte, et par an, il est impossible de l'indiquer d'une façon générale, car il dépend à la fois de l'espèce, de l'âge et de la région. Il est certain qu'un *Hevea* planté à Ceylan ne pourra pas être, à âge égal, saigné aussi fréquemment qu'au Brésil : sur ce point, des essais sont à faire en chaque pays. En ce qui concerne l'espèce et l'âge, nous donnerons plus loin, en faisant l'étude de chaque plante, les renseignements que nous possédons. Ces indications, grâce aux données que nous a fournies M. Bonne-

chaux, seront particulièrement précises pour les *Hevea* du Brésil; elles seront souvent malheureusement plus vagues pour d'autres genres.

Il est tout aussi difficile de dire en quelques mots comment on doit pratiquer les incisions. La seule règle absolue est d'avoir toujours grand soin de ne pas faire pénétrer la hachette ou le ciseau jusqu'au bois. Les laticifères, en général, sont surtout dans l'écorce et dans la couche que, immédiatement en dedans de cette écorce, les botanistes appellent le péricycle : il est donc inutile d'entamer la couche molle plus interne, qui correspond au liber et à l'assise génératrice; et ce serait principalement en coupant cette dernière assise qu'on compromettrait la vie de la plante.

Ce qu'il faut toujours éviter encore, c'est de faire une incision à lèvres trop larges, qui faciliterait l'entrée des insectes : il ne faut pas oublier que, dans les pays chauds, la moindre crevasse sur le tronc de beaucoup d'espèces d'arbres peut ainsi amener leur mort. Au Brésil, par exemple, si les *Hevea* sont relativement résistants — bien que leur bois soit assez souvent miné par les *brocas* (*Coptotermes Marabitanos*)[1] — les *tapuru*, autres arbres à caoutchouc (*Sapium sp. ?*), le sont beaucoup moins.

Pour éviter autant que possible ces deux grandes causes de dépérissement des arbres saignés (incisions trop profondes ou incisions à lèvres trop larges), il nous semble que le meilleur moyen soit d'opérer comme les seringueiros brésiliens, qui, nous le verrons plus loin, n'enfoncent pas leur hachette perpendiculairement au tronc, mais donnent un coup oblique, et de bas en haut. La hachette ne peut guère ainsi pénétrer que dans l'écorce, puisque le coup est donné sous un angle très aigu avec le bois ; et, en outre, bien que l'incision ait

1. Ce sont des échantillons que nous ont donnés MM. Michelin, et que nous avons remis à notre tour à M. Bordas, chef des travaux de zoologie à la Faculté des Sciences de Marseille, qui ont permis d'établir que ce *broca*, qui ronge le bois des *Hevea* et cause parfois la mort de ces arbres, est un termite, le *Coptotermes Marabitanos* (Hag.) Silv., de la famille des *Termitidæ*, et de la sous-famille des *Termitinæ*.

entamé l'écorce sur une assez large surface (plus large que si elle avait été faite perpendiculairement) elle est à ouverture très étroite.

Pour cette double raison, il n'y a pas lieu, à notre avis, de prendre trop au sérieux les prétendus perfectionnements qu'on a proposé d'apporter à la hachette brésilienne. On a imaginé, par exemple, une hachette dont la lame s'élargirait brusquement, ou présenterait un point d'arrêt à quelque distance du tranchant ; cette lame ne pourrait, de cette façon, pénétrer au delà d'une certaine profondeur dans l'écorce. Les inventeurs de cet instrument ignoraient tout simplement comment les seringueiros se servent de leur hachette, et pensaient que les incisions étaient perpendiculaires au tronc ; la modification proposée n'a plus de raison d'être, et, au contraire, rend l'instrument inutilisable, si le coup est donné obliquement.

Chaque fois qu'on voudra pratiquer des incisions séparées, le mieux sera, croyons-nous, d'adopter le *machadinho* de l'Amazone, et de le manier comme on le manie au Brésil.

M. Parkin dit, il est vrai, que la hachette des seringueiros, bonne au Para, ne l'est pas toujours ailleurs et ne peut être employée, par exemple, pour inciser les *Hevea* de Ceylan, dont le rendement est moindre que dans le pays d'origine. Lorsque le coup est, en effet, donné obliquement, et de bas en haut, le récipient ne peut être placé sur le tronc qu'*après* l'incision. Or, à Ceylan, où l'écoulement du lait est bien moindre qu'au Brésil, et où il importe, par suite, de ne pas perdre la moindre quantité du liquide, il est plus prudent de placer le récipient *avant* l'incision. Et on ne peut plus, évidemment, dès lors, donner qu'un coup perpendiculaire. M. Parkin, en ce cas, préfère à la hachette un ciseau de charpentier[1], qu'on enfonce, avec un marteau, à la profondeur voulue. C'est au colon qu'il appartient de voir, par quelques essais, jusqu'à

1. M. Parkin recommande un ciseau de charpentier, ayant, à 3 mm de distance du fil, 5 à 6 à 6 mm. d'épaisseur, et 25 à 35 mm de lame. Selon le même auteur, il ne faut pas se servir du ciseau à froid qui, n'étant pas en demi-coin, comme le précédent, mais étant doublement biseauté, produit un plus grand éclatement de l'écorce.

quel point est justifiée cette objection de l'expérimentateur anglais. Nous nous contentons de la signaler.

Il faut noter, du reste, que ces incisions isolées, telles qu'on les pratique sur les *Hevea*, peuvent ne pas toujours être le procédé qui convient le mieux pour toutes les espèces. Nous verrons plus loin que, pour les *Castilloa*, entre autres, il semble préférable de pratiquer de nombreuses incisions obliques, réunies à leurs pointes par une ligne verticale, qui constitue la gouttière commune dans laquelle vient s'écouler tout le latex. Malheureusement, ici encore, dans l'état actuel de nos connaissances, on ne peut guère établir de règles générales, ni bien préciser pourquoi telle ou telle méthode convient mieux à tel ou tel arbre. On ne peut que par la pratique, et par des essais répétés, en variant les modes opératoires, parvenir à établir celui qui doit être adopté pour chaque espèce. Nous verrons, dans le cours de cet ouvrage, en décrivant les diverses espèces, quels sont, pour chacune, les procédés les plus couramment usités, ainsi que les époques auxquelles doivent se faire de préférence les saignées.

Pour le moment, supposons le lait récolté. Il reste à le coaguler, si la coagulation ne s'est pas produite spontanément sur le tronc. Quel est donc, à cette nouvelle phase de la préparation du caoutchouc, le procédé préférable ? A cette question, la réponse serait aisée si tous les latex se ressemblaient.

Il est hors de doute que l'enfumage est, chaque fois qu'on peut y avoir recours, la méthode qui donne les meilleurs résultats, tant au point de vue de la qualité immédiate du produit qu'au point de vue de sa conservation. La première préoccupation du colon qui découvre une nouvelle plante à caoutchouc doit donc être de rechercher si le latex peut être traité comme celui des *Hevea*.

Malheureusement la tentative sera souvent infructueuse, car si certains laits, tels que ceux de *Manihot Glaziovii*, de *Ficus prolixa* ou de divers *Landolphia*, se coagulent dans les mêmes conditions que ce latex d'*Hevea*, d'autres, comme ceux de *Castilloa*, de *Funtumia elastica*, ou aussi de quelques *Landolphia*, se coagulent mal ou ne se coagulent pas. Il faudra bien

alors choisir l'un des autres procédés que nous avons décrits tout à l'heure dans ce chapitre. Or, si nous mettons de côté la coagulation par évaporation sur le corps humain, qui ne peut être qu'un procédé de noir, nous voyons, en parcourant les pages précédentes, que les principaux moyens auxquels on peut avoir recours sont : l'ébullition, l'évaporation sur une surface plane, le simple repos du latex, l'addition d'acides ou l'addition de sels, parmi les méthodes indigènes, et la centrifugation ou le barattage, parmi les méthodes industrielles.

De toutes ces méthodes, les deux dernières (centrifugation et barattage) sont, nous l'avons vu, les plus récentes ; et elles le sont même à tel point qu'il n'y a pas eu jusqu'alors, en somme, d'essais en grand assez nombreux pour qu'on puisse les recommander sans réserve. Il est bien certain cependant que, s'il est établi qu'elles peuvent être vraiment généralisées et s'appliquer à tous les laits, elles sont celles qu'il faut recommander aux colons, car elles satisfont à toutes les conditions qu'on doit chercher à réaliser dans la coagulation d'un lait à caoutchouc : elles n'introduisent dans ce lait aucune substance étrangère, susceptible d'altérer dans la suite le caoutchouc ; elles éliminent, au contraire, complètement de la masse des globules toutes les substances, fermentescibles ou autres, dissoutes dans le sérum ; il n'y a point formation de poches à eau dans le caoutchouc, et le produit est aussi sec que possible ; enfin il n'y a aucune élévation de température pouvant favoriser plus tard le *tournage au gras*. Les deux méthodes, pour ces diverses raisons, se placent même, en définitive, au-dessus du procédé de l'enfumage.

Mais, nous le répétons, les essais sont encore trop peu nombreux pour qu'on puisse, à l'heure présente, éliminer délibérément et sans réserve, en leur faveur, toutes les autres méthodes ; puis il faut songer aussi que tous les colons n'auront pas toujours à leur disposition les appareils nécessaires, et que, en tous cas, ces appareils ne pourront guère être mis entre les mains des indigènes, qu'on déciderait difficilement à s'en servir.

Les anciennes méthodes seront donc encore longtemps en usage, et il est bon de connaître la valeur qu'on doit attribuer à chacune.

A notre avis, c'est à l'ébullition qu'il faut accorder la préférence, quand l'enfumage ne réussit pas. On n'introduit dans le lait aucune substance étrangère, et, si l'opération est bien conduite, c'est-à-dire si le liquide est chauffé lentement — précaution importante — la masse des globules se sépare bien du sérum, et, n'emprisonnant pas l'eau-mère, ne retient, parmi les diverses substances étrangères dissoutes dans le sérum, que celles que la chaleur a coagulées. Il sera toujours bon de supprimer le feu le plus tôt possible, aussitôt que la coagulation complète se sera produite. Il n'y a aucun avantage à ce que la température d'ébullition soit atteinte, si elle n'est pas nécessaire pour la séparation des globules; et nous ne sommes point partisan — donnant notre opinion pour ce qu'elle vaut — du procédé Hamet qui consiste à porter le latex, dans l'autoclave, à une température de 130°. Cette haute température débarrasse évidemment le caoutchouc de tous les microorganismes qui pourraient être une cause d'altération, mais nous ne sommes pas sûr qu'elle n'ait pas une action fâcheuse, comme nous l'avons déjà fait remarquer, sur certains caoutchoucs qui auraient une tendance à tourner au gras. Il serait utile, tout au moins, de faire des essais préalables sur chaque lait, avant de le traiter comme le recommande M. Hamet.

Mais il en est de la coagulation par l'ébullition comme de la coagulation par l'enfumage : elle ne réussit pas avec tous les latex. Lorsqu'on chauffe les laits de *Landolphia Perrieri* et de *Landolphia sphærocarpa*, de Madagascar, il n'y a, à aucun moment, agglomération des globules, et le caoutchouc n'est obtenu que par évaporation complète de l'eau du latex : le produit ainsi préparé est, d'ailleurs, inférieur.

Il faut donc bien quelquefois, lorsque l'enfumage ou l'ébullition ne donnent pas de bons résultats, recourir à l'une des autres méthodes rappelées plus hauts : évaporation sur une surface plane, action des acides ou action des sels.

L'évaporation sur une surface plane présente le grave incon-

vénient de laisser dans le caoutchouc toutes les substances étrangères que le sérum contient en suspension ou en dissolution. Le produit obtenu a les mêmes défauts que le caoutchouc coagulé spontanément.

La coagulation par les sels ne vaut pas mieux et est même plutôt un procédé encore inférieur. Les deux principaux coagulants employés sont l'alun et le chlorure de sodium. Or nous avons déjà dit quel produit médiocre fournit l'alun dans les États du Brésil où l'on exploite les *Hancornia*, et où les laits sont traités par ce sel.

Le chlorure de sodium, dont l'usage est si commun sur la côte occidentale d'Afrique, donne généralement des résultats à peine meilleurs. Nous avons pu examiner divers caoutchoucs ainsi préparés par l'eau salée : ils étaient presque toujours beaucoup plus visqueux que les produits de même origine botanique coagulés différemment. Les expériences de M. Perrier de la Bathie sur les laits de *Landolphia sphærocarpa* de Madagascar sont, en outre, particulièrement probantes : Alors que les caoutchoucs obtenus par l'acide sulfurique sont nerveux et se conservent assez bien à l'étuve, ceux préparés par le chlorure de sodium sont gras à la surface, cassants, et tournent complètement au gras, à la chaleur.

De ces essais il résulterait donc que les caoutchoucs préparés par les liquides acides sont meilleurs que ceux obtenus par les sels ; et c'est, en effet, ce qui a lieu généralement. La coagulation par l'addition d'un réactif quelconque offre bien l'inconvénient d'introduire dans le caoutchouc une substance qui, dans la suite, peut l'altérer — et c'est pourquoi on doit toujours préférer l'enfumage ou l'ébullition — mais, puisqu'il est des laits sur lesquels ni l'un ni l'autre de ces procédés n'agissent, il faut bien employer un coagulant, et le meilleur est un liquide acide, l'acide à recommander variant, ici également, suivant le latex. Sur ce point, des essais devront encore être faits pour chaque lait, de même qu'il importera de bien déterminer la dose minima d'acide nécessaire pour la coagulation. On devra toujours introduire dans le caoutchouc la plus petite quantité possible de cet acide. Et, en opérant ainsi, on réus-

sira à obtenir d'excellents caoutchoucs. Les Sakalaves, qui n'opèrent cependant pas avec tout le soin nécessaire, ne préparent-ils pas, en effet, les caoutchoucs roses de Madagascar, qui sont des sortes assez appréciées, en ajoutant aux latex des *Landolphia* du jus de citron ou le suc des fruits de tamarinier. M. Chevalier dit, d'autre part, qu'avec certains sucs végétaux acides, comme celui des feuilles de *Bauhinia reticulata*, on prépare de beaux caoutchoucs de *Landolphia Heudelotii*. Enfin c'est depuis qu'ils emploient le suc des *bossanga* que les noirs du Congo ont, en quelques régions, amélioré la valeur de leurs caoutchoucs.

En résumé, après la coagulation par barattage ou par centrifugation, sur laquelle nous avons fait une réserve uniquement due à la découverte trop récente du procédé, qui a été encore trop peu expérimenté, les meilleurs modes de coagulation semblent être, par ordre de valeur, l'enfumage, l'ébullition lente et les acides. Beaucoup moins recommandables sont la coagulation par évaporation sur une surface plane et la coagulation par les sels ; et on peut d'autant plus facilement abandonner ces deux dernières méthodes que tout lait sera toujours coagulable par l'une ou l'autre des trois précédentes.

---

IV

## LES PLANTES A CAOUTCHOUC.

Beaucoup de plantes peuvent donner du caoutchouc.

Un chimiste allemand, M. Kassner, prétend même en avoir retiré de notre *Sonchus oleraceus* L., le *laiteron*, cette petite Composée si commune le long de nos chemins et parmi les décombres. En épurant la plante par le sulfure de carbone et en faisant bouillir le résidu par l'alcool, on obtiendrait une substance élastique, soluble dans le sulfure de carbone et le chloroforme, et ayant les principaux caractères du caoutchouc..

Il serait puéril de donner de l'importance à ce fait, qui n'a qu'un intérêt théorique, mais nous le rappelons pour bien montrer combien peuvent être variées les espèces caoutchoutifères, et qu'il n'y a pas lieu, dès lors, de s'étonner de trouver quelquefois signalées comme telles des plantes appartenant à d'autres familles que l'une des quatre que nous allons citer plus bas.

Ainsi on a pu voir, dit-on, il y a une trentaine d'années, à une exposition de Philadelphie, une substance élastique étiquetée sous le nom de *caoutchouc de Durango*, et qui provenait d'une Composée. Il semble également certain qu'on peut retirer un bon caoutchouc de diverses espèces du genre *Siphocampylus* qui appartient à la famille des Lobeliacées, plantes dans lesquelles les laticifères sont anastomosés en réseau comme chez les Composées Liguliflores. Les deux espèces depuis longtemps citées à cet égard sont le *Siphocampylus*

*Caoutchouc* Don, de la Colombie, et le *Siphocampylus Jamesonianus* D C., de l'Équateur ; et nous nous gardons d'autant plus de mettre en doute cette assertion déjà ancienne que nous avons, nous-même, reçu tout dernièrement de notre correspondant de Guayaquil, M. van Isschot, des échantillons botaniques d'une plante « dont les rameaux et les feuilles donnent un excellent caoutchouc », et qui est le *Siphocampylus giganteus* Don. La plante, connue de longue date dans la région de Quito et dans celle de Bogota, a été trouvée par M. van Isschot dans les Andes de l'Équateur entre 3.000 et 3.500 mètres d'altitude. Notre correspondant ajoute, il est vrai, que ce n'est qu'en la traitant en grand qu'on pourrait obtenir même un échantillon pour analyse — ce qui indiquerait que ces espèces sont à bien faible rendement et sont encore des plantes sans importance pratique —, mais il n'y a pas moins lieu de retenir le fait même que quelques Lobéliacées contiennent vraiment un latex à caoutchouc.

Ceci dit, les quatre familles dont nous allons nous occuper exclusivement maintenant, parce que ce sont les seules qui renferment des espèces exploitées et exploitables, sont les Euphorbiacées, les Artocarpées, les Apocynées et les Asclépiadées.

Il convient, d'ailleurs, de remarquer tout de suite que le nombre des espèces véritablement intéressantes, si grand qu'il soit, ne l'est pas autant qu'on l'admet quelquefois, car beaucoup de plantes sont dites à caoutchouc, qui, en réalité, ne l'ont jamais été

Chez les Euphorbiacées, quatre genres seulement sont certainement caoutchoutifères : les genres *Hevea*, *Manihot*, *Sapium* et *Euphorbia*. Peut-être faut-il y ajouter le genre *Micrandra*, dont l'espèce *Micrandra siphonioïdes* Müll. Arg. serait, suivant quelques auteurs, exploitée au Brésil ; mais, à notre connaissance, aucune donnée précise ne permet de l'affirmer.

Parmi les quatre autres genres, deux seulement, les *Hevea* et les *Sapium*, comprennent, jusqu'alors, plusieurs espèces

exploitables, mais sans que, malheureusement, comme nous allons le voir dans la suite, il soit possible d'indiquer, pour l'un et l'autre, le nombre exact de ces espèces.

Le genre *Manihot* ne renferme, au contraire, qu'une seule plante qui doive nous intéresser : c'est le *Manihot Glaziovii*.

Il en est de même du genre *Euphorbia*, qui, pourtant, dans toutes les parties du monde, sous les climats chauds ou tempérés, compte de si nombreux représentants. Mais c'est là, précisément, un de ces genres sur les latex desquels beaucoup d'inexactitudes ont été dites, et pour lesquels on a appelé *caoutchouc* ou *gutta* des produits qui ne sont ni l'un ni l'autre.

L'*Euphorbia trigona* Haw. (*Euphorbia Cattimandoo* Ell.), de l'Inde, donne un produit dont les indigènes se servent pour fixer les lames de couteaux dans leurs manches ; mais il est friable à sec, mou et visqueux à chaud et n'est donc pas du caoutchouc.

L'*Euphorbia Caracasana* Boiss., du Vénézuéla et de la Colombie, fournit une substance brun pâle, longtemps molle, puis durcissant peu à peu, et qui, plastique et non adhésive entre les doigts, devient visqueuse à chaud, et en aucun cas n'est élastique.

L'*Euphorbia Tirucalli* Lin. (*Euphorbia rhipsaloides* Lem.), de l'Inde (*milk hedge* des Anglais, *lanka sij* en bengali, *sendh* en hindoustani, *jemudu* en telinga), donne un lait qui n'est guère utilisé qu'en médecine indigène et dont le coagulat, friable et cassant à sec, plastique seulement dans l'eau chaude, ne peut recevoir et ne reçoit aucun emploi.

Un peu plus intéressant peut-être est le produit de l'*Euphorbia rhipsaloides* Welw., qui, sur la côte occidentale d'Afrique, dans l'Angola, et particulièrement dans la province de Mossamédès, donne lieu, sous le nom d'*alméidine*, à un commerce assez actif, puisqu'il en est exporté annuellement, paraît-il, 70.000 kilos environ, surtout à destination de l'Angleterre. On l'obtient en faisant bouillir, jusqu'à dessiccation complète, le liquide qui a coulé des incisions faites aux branches, puis en exposant au soleil la masse restante, qu'on

débite en boulettes ressemblant, comme dimensions et comme couleur, aux pommes de terre (*potato gum* des Anglais). Mais si la substance, qui est cotée sur les marchés de Londres 0 fr. 80 à 0 fr. 90 le kilo, se prête à quelques applications spéciales, elle n'est nullement du caoutchouc et plutôt une fausse-gutta très résineuse.

Et, en définitive, on ne connaît, pour le moment, comme Euphorbe à véritable caoutchouc, que l'*Euphorbia Intisy* Dr. d. Cast., du sud de Madagascar.

Parmi les Artocarpées, les deux genres comprenant des espèces caoutchoutifères sont les genres *Ficus* et *Castilloa*.

L'*Artocarpus incisa* Forst., ou *arbre à pain*, de l'Océanie, et l'*Artocarpus integrifolia* Lin., ou *jacquier*, de l'Inde et de Malaisie, introduits l'un et l'autre dans beaucoup de pays chauds, ne donnent, par l'évaporation de leur lait, qu'une glu dont les indigènes se servent pour prendre les oiseaux.

Le lait du *Brosimum galactodendron* (*palo de vaca*), des Guyanes, du Vénézuéla, de la Colombie et de l'Équateur, ne coagule, d'après les essais faits à Guayaquil par M. van Isschot, ni par les acides, ni par les alcalis, ni par la chaleur, ni par la présure ; et la substance qu'on obtient par évaporation n'est, d'après les études faites en Allemagne, qu'une matière malléable, sans ténacité ni élasticité, presque entièrement soluble dans l'acétone chaud. Il y a, au reste, longtemps que Boussingault a indiqué que ce lait est surtout composé de matières grasses.

Pour les *Ficus* et les *Castilloa*, nous verrons, en étudiant ces genres, quelles sont les espèces intéressantes.

Chez les Asclépiadées, nous ne pouvons, comme chez les Artocarpées, citer que deux genres dont l'intérêt soit certain : les *Cryptostegia* et les *Marsdenia*. C'est sans être aussi affirmatif que nous ajouterons le genre *Cynanchum*.

On a attribué trop longtemps aux *Calotropis* une importance qu'ils n'ont à aucun degré. Le *Calotropis gigantea* R. Br., de l'Inde (*mudar* et *akund* en hindoustani, *tella jilledu*

en telinga, *yercum* en tamoul, etc.) et de la Malaisie, fournit, par évaporation du lait, une substance grisâtre, friable à froid, plastique à chaud, mais jamais élastique, et essentiellement résineuse. Le *Calotropis procera* R. Br., dont l'aire géographique s'étend de l'Inde à la côte occidentale d'Afrique (*fafetone* en ouoloff, *n'goyo* en malinké, *n'gei* en bambara, *poré* en peulh, *oschar* des Arabes), a un latex qui, d'après Baucher, se coagule difficilement, et ne donne, de même, qu'« un produit grumeleux, ne possèdant aucune des propriétés du caoutchouc. »

Le produit du *Periploca græca* Lin., d'une partie du bassin méditerranéen, n'a pas plus de valeur.

C'est surtout chez les Apocynées que les genres de plantes à caoutchouc sont nombreux. On peut citer comme tels, sans le moindre doute, les genres *Hancornia*, *Landolphia*, *Carpodinus*, *Clitandra*, *Funtumia*, *Urceola*, *Willughbeia*, *Hymenolophus*, *Ecdysanthera*, *Parameria*, *Micrechites*, *Chonemorpha*, *Xylinabaria* et *Forsteronia*, qui tous renferment au moins quelques espèces fournissant une véritable substance élastique.

L'intérêt des genres *Tabernæmontana*, *Leuconotis* et *Melodinus* est déjà moins certain.

On dit bien que, à San Thomé, le *Tabernæmontana stenosiphon* Stpf., qui serait le *pao lirio* des indigènes, et une autre espèce de *Tabernæmontana*, qui serait le *cata grande*, donnent du caoutchouc, mais ces indications restent vagues. Il en est de même pour le *Tabernæmontana crassa* Benth., de la côte occidentale d'Afrique, qui serait le *kpokpoka* de Sierra Leone et serait exploité dans cette région, ainsi qu'à la Côte de l'Or. Enfin on a également cité, dans une tout autre région, le *Tabernæmontana Thurstoni* Horne des îles Fidji, mais une note du *Bulletin de Kew* de 1899 reconnait qu'un spécimen du produit envoyé à Londres était dur, semblable à de la gutta, et dépourvu d'élasticité.

Parmi les *Leuconotis* nous n'en connaissons pas qui donnent un vraiment bon caoutchouc. Le *Leuconotis eugenifolia* DC.,

de Penang, de Sumatra et de Bornéo, qui est cité quelquefois, donne, d'après M. van Romburgh, un mauvais produit; le *Leuconotis anceps* Jack., de Sumatra, fournit une substance de faible valeur; le latex du *Leuconotis subavenis* Boerl., de Bornéo, n'est employé que pour falsifier les bonnes sortes ; le *Leuconotis gigantea* Boerl. donne une matière qui durcit rapidement.

Parmi les *Melodinus*, le *Melodinus orientalis* Bl., de Penang et de Malaisie, donne une fausse gutta, le *Melodinus rhytidiphyllus* Boerl., de Bornéo et de Sumatra, un produit inutilisable, le *Melodinus curvinervius* Boerl., de Bornéo, une substance visqueuse ; et le latex du *Melodinus pulchrinervius* Boerl., de Bornéo, n'est utilisé, d'après M. van Romburgh, que pour les falsifications, comme celui du *Leuconotis subavenis*. Nous ne savons pas ce que donne le lait de *Melodinus monogynus* Roxb., de l'Inde et de Penang, mais il est peu probable qu'il soit plus intéressant.

Si donc il y a quelques *Melodinus* à caoutchouc, ce ne seraient que des espèces encore indéterminées du nord de l'Indo-Chine.

Enfin, parmi les genres qui font encore quelquefois partie de la liste des plantes à caoutchouc. et qu'il faut pourtant très vraisemblablement en éliminer, nous mentionnons encore les *Alstonia*, *Dyera*, *Diplorhynchus* et *Cerbera*.

L'*Alstonia plumosa* Labill. a été signalé, avec le *Tabernæmontana Thurstoni*, comme une des sources du caoutchouc des Fidji, mais nous n'en sommes nullement convaincu, car la même espèce est indigène en Nouvelle-Calédonie et n'y a jamais passé pour une plante exploitable. Elle n'a sans doute que l'intérêt de l'*Alstonia scholaris* Br.

Ce dernier, grand arbre de l'Inde, de la Malaisie et de l'Afrique tropicale, a un latex qui, concrété, est le *palay gum* (ou l'un des *palay gums*) de l'Inde, substance ferme, cassante, plus ou moins friable à froid, non visqueuse et plastique dans l'eau chaude. Comme telle elle entre, dit-on, quelquefois dans les mélanges que, comme nous le verrons plus loin, on fait subir aux diverses guttas, à Singapore; mais c'est indiquer, par là même, que ce n'est pas un caoutchouc.

La même remarque s'applique aux produits de l'*Alstonia eximia* Miq., de Sumatra et de Banka, du *Dyera laxiflora* Hook. f., de Malacca, du *Dyera Lowii* Hook. f., de Bornéo et de Sumatra, et du *Dyera costulata* Hook. f., de Bornéo, de Sumatra, des Moluques et de Malacca. Tous ces arbres donnent la *getah djeloetoeng*, qui est, comme l'a établi M. Greshoff, le « dead Bornéo » et le « bresk » des marchés anglais. Mais cette matière, non élastique, soluble dans l'alcool bouillant, est bien plutôt une fausse gutta.

C'est dans la même catégorie de substances que rentre le coagulat du lait du *Diplorhynchus mossambicensis* Benth., qui est le *mutumburi* du Mozambique. Les échantillons que nous avons eu l'occasion d'examiner ont, à peu près, les mêmes caractères que ceux provenant de l'*Alstonia scholaris*.

Quant au *Cerbera Odollam* Gaertn. (*Cerbera Manghas* Bl.), de l'Inde et des îles de l'Océanie, son produit concret — qu'on peut obtenir par simple évaporation à l'air — est une matière très noire, qui reste pendant longtemps molle et visqueuse, et qui, même plus tard, quand elle se dessèche et devient friable à la surface, reste encore gluante à l'intérieur; et elle est, en tout cas, toujours visqueuse dans l'eau chaude. Nous avons toujours retrouvé ces caractères dans tous les échantillons que nous avons examinés, et qui, à l'état de lait ou à l'état concret, étaient de provenances diverses. On ne peut évidemment tirer aucun parti d'une telle substance; et ce qui, dans ce cas, comme dans beaucoup d'autres (pour le *Diplorhynchus mossambicensis*, par exemple) a pu faire dire que la matière était du caoutchouc, c'est ce fait que, lorsqu'on la brise, les bouts de la cassure s'étirent en fils très fins. Mais ces fils n'ont ni élasticité ni résistance.

Laissant donc de côté tous les végétaux qui donnent ces substances molles, visqueuses et non élastiques, et toutes ces fausses guttas, nous allons maintenant passer en revue toutes les espèces que nous connaissons avec certitude comme caoutchoutifères, et qui appartiennent aux genres que nous avons cités.

## HEVEA

Les *Hevea* sont essentiellement les arbres à caoutchouc du bassin de l'Amazone et de la partie du bassin de l'Orénoque qui avoisine le rio Negro (région du Casiquiare). Ils sont donc répartis dans cette vaste région de l'Amérique du Sud tropicale qui est située à l'est de la chaîne des Andes et qui correspond au versant de l'Océan Atlantique. Aucun *Hevea* n'a jamais été signalé en dehors de cette zone. Par contre, dans toute l'étendue de cet immense territoire, on trouve des représentants du genre sur les bords de presque tous les cours d'eau.

L'exploitation n'est cependant pas partout également active et les pays qui s'y livrent à peu près seuls[1], à l'heure présente, sont le Brésil, la Bolivie et le Pérou oriental.

Dans les deux derniers de ces trois pays, la récolte et le commerce du caoutchouc sont, d'ailleurs, de date récente.

Il n'y a que quelques années que le Pérou, en plus du *caucho*, qui est le produit du *Castilloa elastica*, exporte le *jébé*, qui provient des *Hevea*. Actuellement la récolte annuelle peut y être estimée approximativement (avec toute la réserve qu'imposent les statistiques mal établies et mal connues des douanes péruviennes) à près d'un million de kilos. La région de Cuzco expédie, en effet, par le port maritime de Mollendo, 50.000 kilos environ ; et tout le reste du caout-

1. Le Haut-Orénoque exporte très peu de caoutchouc. M. Herbet, qu dirige une exploitation de balata au Vénézuela, nous écrivait, l'année dernière, de Caracas : « On ne fait pas de caoutchouc dans le Bas-Orénoque ; on ne commence à en faire que vers Caïcara. Mais de ce pays au Casiquiare les arbres à caoutchouc sont très disséminés. » Un peu plus tard, dans une nouvelle lettre, M. Herbet nous indiquait les quantités du produit venant du Haut-Orénoque, et exportées de Bolivar : 66.875 kilos en 1898 ; 90.766 kilos en 1899 ; 47.082 kilos en 1900 ; 46.629 kilos en 1901 ; 2.412 kilos du 1[er] janvier au 15 mars 1902. Chacune de ces récoltes correspond à 2/3 de caoutchouc fin et 1/3 de sernamby.

chouc sort, sur le versant oriental, par le port fluvial d'Iquitos, qui, en 1900, a exporté :

331.162 kilos de *jébé*
161.391 kilos de *caucho*
395.465 kilos de *sernamby*.

Le total a donc été, pour cette annnée 1900, de 938.000 kilos; en 1901, il s'est élevé à 1.391.000 kilos.

En Bolivie, d'après un intéressant rapport qu'a bien voulu nous envoyer M. Ballivian, directeur de l'Office national d'immigration à La Paz, il est aujourd'hui quatre centres principaux d'exploitation des *Hevea* :

Le premier, et le plus important, est la région de l'Acre, qui exporte sa récolte par *Puerto-Alonso*, situé sur l'Acre, à la frontière brésilio-bolivienne.

Le second est la zone Madre de Dios, Acre et Purus, arrosée par les rios Madidi, Haut-Beni et Bas-Beni, Orton, Manuripi et Tahuamanu, la douane étant à *Villa-Bella*, au confluent des rios Beni et Mamoré.

Le troisième correspond aux parties tropicales du département de La Paz, formées par les cantons de Challana, de Songo, de Mapiri, de Huanay, de Goroico, et d'une partie de la province de Caupolican. Le port douanier est *Puerto-Perez*, sur le lac Titicaca, d'où le caoutchouc est envoyé à Mollendo[1].

Le quatrième est la région située à la limite septentrionale et orientale du département de Santa-Cruz de la Sierra, et correspondant à la province de Velasco, limitrophe de la province brésilienne de Matto-Grosso. La douane est à *Puerto-Suarez* et la voie de transport est le rio Paraguay.

De ces 4 zones, les exportations, en 1898, ont été :

1. Le port péruvien de Mollendo n'expédie donc pas seulement le caoutchouc de la région de Cuzco, du Pérou, mais aussi — et plus encore — du caoutchouc de Bolivie. Cette sorte « Mollendo » vaut à Liverpool le prix du caoutchouc venant du Brésil. Ainsi, en novembre 1901, quand le « Para Island » était coté 9 fr. 40 à 9 fr. 90, elle était cotée 9 fr. 40 à 9 fr. 70.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| par Puerto-Alonso. | 2.000.000 kilos, | d'une valeur de | 8.695.652 | boliv.[1] |
| — Villa Bella.... | 757.444 | — | 3.293.234 | — |
| — Puerto-Perez.. | 256.542 | — | 1.115.400 | — |
| — Puerto-Suarez.. | 27.556 | — | 110.308 | — |

A ces chiffres il faut ajouter 105.813 kilos de *sernamby* (valant 352.041 boliviens), sortis par Villa-Bella, et 1.611 kilos (4.903 boliviens), sortis par Puerto-Suarez[2].

On voit que la récolte totale annuelle de Bolivie est de 3 millions de kilos environ, dont la plus grande partie (sortant par Puerto-Alonso et Villa-Bella) est expédiée en Europe et aux États-Unis par le Brésil, après avoir traversé toute la largeur du bassin amazonien. Des canots l'amènent par les rios (dont les nombreuses chutes ne permettent pas la navigation à vapeur) jusqu'à San Antonio, sur le rio Madeira; et c'est de là seulement que — la rivière devenant navigable — des chaloupes la transportent, d'abord à Manaos (en six jours), puis à Para (en quatre jours).

Les caoutchoucs péruviens et boliviens viennent donc bien ainsi aujourd'hui contribuer, pour une certaine part, à l'exploitation du caoutchouc d'*Hevea*.

C'est toujours néanmoins le Brésil qui reste le grand pays producteur. Là, le caoutchouc est récolté dans la région des îles, dans le Bas-Amazone, et, plus haut, sur les bords du rio Purus, du rio Madeira, du rio Jurua, du rio Javary, du rio Solimoes et du rio Negro, etc., que nous venons de citer par ordre d'importance, au point de vue de l'exploitation.

Toutes ces récoltes sont centralisées à Para et à Manaos, qui, en 1898, ont exporté (indépendamment des caoutchoucs boliviens et péruviens, confondus, d'ailleurs, dans le commerce européen, avec les caoutchoucs brésiliens proprement dits) :

| | |
|---|---|
| Para.......... | 14.864.000 kilos. |
| Manaos....... | 8.193.000 — |

1. Le bolivien vaut 2 fr. à 2 fr. 50 de notre monnaie (2 fr. 30, par ex.), en 1900.

2. Depuis 1898, la valeur des exportations a été de 8.000.000 boliviens en 1899 et 10.403.959 en 1900.

et en 1899 :

| | |
|---|---|
| Para........... | 15.937.951 kilos[1]. |
| Manaos ........ | 7.025.697 —[2] |

Soit donc un total de 22 millions de kilos environ, contre 3 à 4 millions de kilos provenant de la Bolivie et du Pérou.

Mais, en définitive, la production du bassin amazonien tout entier est ainsi de 25 millions de kilos environ.

Or, si l'on songe, d'autre part, que la consommation annuelle du caoutchouc dans le monde est de 56 millions de kilos environ [3], on est amené à constater que les *Hevea*, qui fournissent à peu près la moitié de cette consommation, sont bien, parmi les arbres à caoutchouc, ceux dont l'importance est, de beaucoup, la plus grande.

*Étude botanique.* — De taille variable suivant les espèces, ces *Hevea*, qui sont appelés *seringas* au Brésil, et *hévés* (ou *jébés* ou *jévés*), au voisinage des Andes, au Pérou et en Bolivie, — sont généralement de grands arbres (fig. 1), dont les feuilles, qui sont alternes, sont composées de trois folioles portées sur un long pétiole.

Les fleurs sont monoïques, apétales, groupées en panicules de petites cymes. Chaque inflorescence porte les deux sortes de fleurs ; souvent les fleurs femelles sont isolées au sommet

1. Sur ces 15;937.981 kilos, les États-Unis ont pris 8.103.584 kilos, l'Angteterre 6.622.441 kilos, et la France 633.158 kilos seulement. Le pays destinataire suivant est l'Italie (62.613 kilos). En général, les États-Unis reçoivent à peu près la moitié de la récolte tota!e du Brésil. En 1895-96, par exemple, ils ont reçu 9.968.000 kilos, et l'Europe 11.116.000 kilos.

2. Depuis 1900, les nombres indiquant les exportations de Manaos ont doublé (15.460.000 kilos, par exemple, en 1901), mais cette augmentation, en regard de laquelle on relève une diminution correspondante des exportations de Para, est la conséquence d'une loi votée par le Gouvernement brésilien en janvier 1900, et portant que tous les produits de l'Amazonas doivent être expédiés directement de Manaos.

3. Ce total se répartit à peu près ainsi : 18 millions de kilos pour les États-Unis, 20 millions de kilos pour l'Angleterre et ses colonies, 18 millions pour l'Europe continentale.

des rameaux de la panicule, et les cymes biflorales ou triflorales, que portent latéralement ces rameaux, sont exclusivement composées de fleurs mâles.



(Cliché du Dr Drevon).

Fig. 1. — *Hevea brasiliensis* du Jardin botanique de Cayenne.

Toutes ces fleurs ont un calice à cinq dents. Dans les mâles, les étamines sont réunies au centre, en une colonne, qui porte, au-dessous de son sommet, deux verticilles. A la base de cette colonne — qui n'est pas considérée comme formée seulement par la soudure des filets, mais qui serait due à la concres-



(D'après nature).

FIG. 2. — Capsule drupacée d'*Hevea sp.* (*seringa barriguda* de Vista Alegre, sur le rio Madeira).
La couche externe charnue du péricarpe a été enlevée dans la moitié supérieure, pour laisser voir le noyau.



(D'après nature).

FIG. 3. — Noyau triloculaire d'un fruit d'*Hevea sp.* (*seringa verdadeira* du rio Aripuana).
La loge de droite a été ouverte, pour montrer la graine.

cence de ces filets avec un pistil rudimentaire, dont l'extrémité dépasse les anthères — est un petit disque peu proéminent.

Dans les fleurs femelles, il y a généralement cinq staminodes. L'ovaire est à trois loges uniovulées ; il est surmonté de trois stigmates épais, sessiles ou portés par un style court, bilobés.

Le fruit est une capsule drupacée à trois loges, dans laquelle les trois noyaux, avant la déhiscence, sont réunis au sommet (fig. 2 et 3) et un peu au dessus de la base. A la maturité, chaque loge s'ouvre en deux valves, laissant au centre une columelle.

Les graines, plus ou moins longues ou larges suivant les espèces, sont descendantes, et insérées, dans chaque loge, à une petite distance du sommet. Elles sont à tégument brillant, tacheté de brun. Elles ont une caroncule d'après Baillon, elles n'en ont pas d'après M. Pax; celles que nous avons retirées de fruits presque mûrs et non ouverts, conservés dans l'alcool, en étaient certainement dépourvues.

Actuellement on connaît environ une douzaine d'espèces d'*Hevea*, dont la plupart se trouvent caractérisées dans le tableau synoptique ci-dessous, dressé autrefois par Müller d'Argovie, dans la *Flora brasiliensis* de Martius.

I. Anthères sur un seul verticille. — ***H. guyanensis.***
II. Anthères sur deux verticilles.
  1. Bouton floral mâle obtus.
    A. Lobes du disque mâle très courts.
      a. Calice mâle de 4 millim. de longueur; ovaire tomenteux ; feuilles glabres en dessous, sauf sur les nervures. — ***H. Spruceana.***
      b. Calice mâle de 2 millim. 5 de longueur; ovaire pubescent; feuilles pubescentes en dessous. — ***H. discolor.***
    B. Lobes du disque mâle allongés.
      a. Calice à cinq divisions, correspondant à un peu plus de la moitié de sa longueur; feuilles membraneuses. — ***H. membranacea.***

*b*. Calice à cinq divisions, correspondant aux $\frac{2}{3}$ à $\frac{3}{4}$ de sa longueur; feuilles faiblement coriaces. — *H. pauciflora.*

2. Bouton floral mâle acuminé.
   A. Lobes du disque mâle allongés et grêles.
      *a*. Feuilles coriaces, à bord recurvé; ovaire glabre. — *H. rigidifolia.*
      *b*. Feuilles coriaces, à bord plat. — *H. nitida.*
      *c*. Feuilles fortement membraneuses; ovaire poilu. — *H. Benthamiana.*
   B. Disque mâle rudimentaire, ou à lobes très courts et très larges.
      *a*. Poils de la panicule bruns; stigmate sur style court. — *H. lutea.*
      *b*. Poils de la panicule blancs; stigmate sessile. — *H. brasiliensis.*

Aux espèces précédentes il faut aujourd'hui ajouter, pour compléter ce tableau, trois nouveaux *Hevea* récemment décrits par M. Hemsley, et un quatrième décrit par M. Huber, directeur du Musée de Para.

Les trois espèces signalées par M. Hemsley sont : l'*Hevea confusa*, de la Guyane anglaise; l'*Hevea similis*, du Brésil, très voisin de l'*Hevea discolor*; et l'*Hevea minor*, des bords du Casiquiare, remarquable par les faibles dimensions de son tronc (5 mètres de hauteur), de ses folioles (4 à 10 centimètres), de ses capsules (25 millimètres de diamètre), et de ses graines (12 à 15 millimètres de longueur).

Par contre, M. Hemsley rapporte à l'*Hevea pauciflora* l'*Hevea membranacea* de Müller d'Argovie. Quant à l'*Hevea nitida*, à capsule déprimée au sommet, à graines subcylindriques, de 2 centimètres de longueur, il est, d'après Müller d'Argovie lui-même, très voisin de l'*Hevea rigidifolia*.

La nouvelle espèce découverte par M. Huber est l'*Hevea viridis*, dont nous parlerons plus loin.

Tous ces *Hevea* ne donnent pas, d'ailleurs, des caoutchoucs de même valeur; certains ne donnent même qu'un produit inutilisable. Ainsi, d'après les renseignements verbaux que

nous a communiqués M. Bonnechaux, les seringueiros brésiliens distinguent les principales **seringas** suivantes :

La *seringa verdadeira de terra d'agua*, qui fournit le meilleur caoutchouc ;

La *seringa verdadeira de terra firme*, dont le caoutchouc est encore bon, mais le lait plus épais et moins abondant [1];

La *seringa torrada*, qui donne la sorte *fina fraca*, de valeur moyenne, vendue en Europe comme demi-fine ;

La *seringa rana*, qui n'est même pas exploitée;

La *seringa amarella*, à écorce jaune, dont le produit est tout à fait inférieur;

La *seringa amargosa* et la *seringa barriguda*, qui ne valent pas mieux.

Nous devons, il est vrai, observer que toutes ces **seringas** ne sont peut-être pas des *Hevea*. M. Huber nous écrit, par exemple, que la *seringa rana* est l'espèce que nous allons décrire plus loin sous le nom de *Sapium Marmieri* [2]. Mais la *seringa torrada* et la *seringa barriguda*, tout au moins, sont certainement des *Hevea*; et, alors que la *seringa verdadeira* donne un très bon caoutchouc, nous avons dit que la *torrada* n'en donne qu'un moyen, et la *barriguda* un mauvais.

Ces différences si marquées entre les produits des divers *Hevea* ne peuvent que nous faire plus vivement regretter de si peu connaître ces espèces, au point de vue pratique. Et il faut bien dire que, si nous mettons à part l'*Hevea brasiliensis*, qui est, sans conteste, l'arbre fournissant l'excellent caoutchouc de Para, nous ignorons presque complètement encore, à cette heure, quels sont exactement, parmi les autres représentants du genre, ceux qui sont exploitables et ceux qui ne le sont pas.

1. Peut-être cette *seringa verdadeira de terra firme* est-elle la même espèce que la *seringa verdadeira de terra d'agua*, mais poussant sur des terrains qui ne sont jamais inondés : d'où la différence dans l'abondance du lait.

2. Nous verrons cependant aussi que le même nom de *seringa rana* est encore appliqué à l'*Hevea guyanensis*.

C'est dans l'espoir d'aider peut-être quelques explorateurs à éclaircir sur place cette question que nous allons rappeler plus bas les principaux caractères botaniques de la plupart des espèces actuellement connues. Nous fournirons en outre, sur chacune, les renseignements pratiques que nous avons pu nous procurer, tout en faisant, chaque fois qu'il sera nécessaire, des réserves sur le crédit qu'il leur faut accorder.

Mais, avant d'entreprendre cette description détaillée, nous allons résumer ici, dans ce paragraphe général relatif au genre, toutes les données que nous possédons sur l'exploitation et la culture des *Hevea* à caoutchouc. Ce n'est, en effet, qu'à cette place que cette étude peut être faite, puisque nous ne savons pas toujours à quelle espèce se rapportent plus spécialement les observations que nous allons reproduire.

*Exploitation des Hevea au Brésil.* — Nous devons à l'obligeance de M. Bonnechaux tous les renseignements qu'on trouvera ici.

Dans deux voyages successifs, effectués, le premier en 1899 et le second en 1900-1901, M. Bonnechaux a parcouru toute la région des environs de Manaos arrosée par le rio Negro, le rio Madeira, le rio Aripuana, etc. Parcourant les forêts, vivant de la vie des seringueiros, incisant les *Hevea* et préparant lui-même du caoutchouc, le vaillant explorateur a pu et su réunir sur son carnet de route, — dans lequel il nous a permis de puiser à discrétion — des documents si nombreux et si complets que nous pouvons, sans nous préoccuper de tout ce qui a été déjà écrit sur ce sujet, nous borner à résumer le manuscrit qui nous a été communiqué. On ne devra pas s'étonner, dans ces conditions, de trouver parfois des indications qui ne concordent pas avec celles des ouvrages antérieurs.

L'exploitation des *Hevea*, dans tout le bassin de l'Amazone, a lieu par *estradas* ; et une *estrada* (fig. 4 et 5) est un ensemble de 120 à 180 arbres, répartis dans la forêt à des distances variables, mais réunis entre eux par un petit sentier[1], que suit

1. C'est ce sentier qui, à proprement parler, est l'*estrada* ; et c'est par extension qu'on appelle du même nom l'ensemble des arbres exploités.

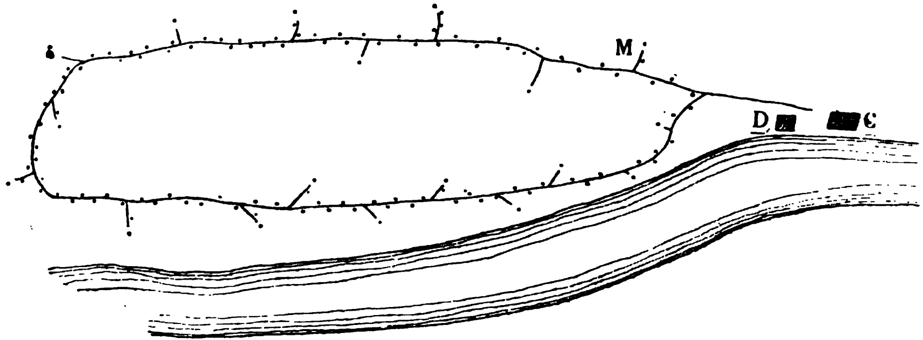



Fig. 4. Plan d'une *estrada*.— C, case de seringueiro. — D, *defumador*. M, *mangas*, ou petites sentes latérales, conduisant aux *Hevea* qui sont en dehors du chemin circulaire. Les points indiquent les *Hevea*. (Schéma de M. Bonnechaux).

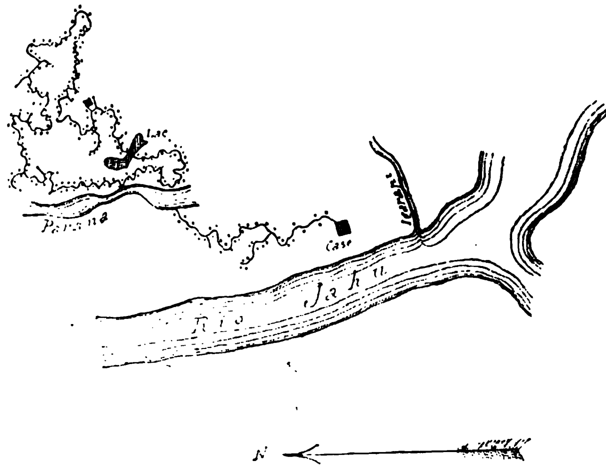



Fig. 5. — Plan d'une estrada du seringal « Cujuby », appartenant à Torcate et sa famille. Cette estrada, composée de 174 arbres, est sur les bords du rio Jahu, affluent du rio Negro. Le plan en a été relevé sur la planchette, à la boussole, par M. Bonnechaux. Echelle : 2 centimètres pour 1 kilomètre. (Sur la figure, lire *igarapé* au lieu d'*igarapi*).

chaque matin le *seringueiro*, lorsqu'il va procéder à la saignée. De ce sentier, qui forme un circuit fermé, plus ou moins elliptique, partent, çà et là, quelques courtes sentes latérales, ou *mangas* (M), qui mènent chacune à un ou plusieurs *Hevea* placés un peu en dehors du chemin circulaire. Les estradas sont toujours établies au voisinage des rios, et leur grand axe est généralement parallèle au cours d'eau.

S'agit-il d'établir une estrada nouvelle, les seringueiros, au nombre de deux, procèdent de la façon suivante.

Lorsqu'ils sont arrivés, en suivant le rio, dans leur canot, à un endroit où ils supposent que les *Hevea* sont assez nombreux, ils débarquent, et l'un d'eux, ou *toqueiro* (toucheur), se met immédiatement à la recherche des *seringas*. Il pénètre dans la forêt, tout en s'éloignant le moins possible du bord et en suivant une direction sensiblement parallèle à la rivière. Dès qu'il a rencontré un *Hevea*, il frappe fortement sur l'arbre avec le dos de sa hachette. Le coup est entendu du second seringueiro, ou *mateiro* (c'est-à-dire bûcheron), resté près du canot. Celui-ci se dirige aussitôt vers l'endroit d'où part le bruit : il suit la ligne la plus droite possible et se fraye, tout en s'avançant, un chemin provisoire. Mais le *toqueiro* est reparti en quête d'un nouvel arbre : dès qu'il l'a découvert, il frappe comme précédemment, et indique ainsi de nouveau au *mateiro* la direction qu'il doit prendre. Un chemin est encore tracé par ce dernier depuis le premier *Hevea* jusqu'au second. Bientôt 60 à 75 arbres ont été marqués et réunis par une petite sente. Le *toqueiro* oblique alors vers l'intérieur de la forêt, puis, tout en cherchant les *Hevea*, et en appelant le *mateiro* au fur et à mesure qu'il les découvre, revient vers son point de départ. Le sentier circulaire et les mangas sont donc maintenant grossièrement tracés : il ne reste plus qu'à les élargir et les défricher plus complètement, et l'*estrada* est formée. Près du point de départ, le seringueiro construira sa case[1] et, tout à proximité, le *defumador*, paillotte ouverte à tous les vents, dans laquelle aura lieu l'enfumage.

1. Rien de plus primitif, nous dit M. Bonnechaux, que l'intérieur de cette case de seringueiro : un hamac, une table, quelques ustensiles de

Une estrada peut être tracée par deux seringueiros en dix heures de travail. Dans les régions où les *Hevea* sont nombreux, l'intervalle moyen entre les deux arbres voisins est, d'après M. Bonnechaux, de 30 pas; dans les régions moins riches, il est de 50 pas. Lorsque la distance est plus grande, l'exploitation devient difficile et pénible, par suite du trop long trajet que le seringueiro a, chaque matin, à effectuer pour inciser ses arbres.

Mais voici donc l'estrada établie. Elle sera exploitée par un seul seringueiro, travaillant pour son compte ou, plus souvent, pour le compte d'un patron.

La saison pour la récolte du caoutchouc commence en juillet, quand la saison des pluies touche à sa fin et que les eaux ont baissé. Le seringueiro, avec sa famille, vient s'installer dans sa case (fig. 6), où il restera jusqu'en février.

Les saignées ont lieu le matin. « Le soleil, lisons-nous sur le carnet de M. Bonnechaux, vient de se lever. Le seringueiro saute de son *rede*, ou hamac, allume une cigarette, boit un verre de *cachaça* (eau-de-vie de canne) « *para matar o bicho* » (pour tuer le ver), prend son fusil, sa poudre, son *machadinho* (fig. 7), ou hachette, et se rend à son estrada.

Arrivé au pied du premier arbre, il découpe sur l'écorce, à la plus grande hauteur qu'il puisse atteindre, une surface lisse; puis, d'un coup sec de son *machadinho*, donné de bas en haut, il fait, à l'endroit desquamé, une incision oblique, d'où immédiatement dégouttent de petites larmes de latex. Toutes ces gouttelettes se réunissent en un filet, qui, selon la vigueur de la *seringa*, coule plus ou moins large le long du tronc. Mais, à peine le coup a-t-il été donné que le seringueiro s'est

cuisine et un fusil constituent à peu près tout le mobilier, qui toutefois est invariablement complété par une machine à coudre. Dans la région de Manaos, il n'est pas de seringueiro qui ne possède une machine à coudre. Il n'est pas rare, non plus, de voir sur un des panneaux de la hutte, une psyché, ou, accrochée au plafond, une suspension. Ces objets, toujours de fabrication allemande, comme la machine, ont été achetés — quelquefois 400 ou 500 fr. — par le seringueiro, à Manaos, un jour d'ivresse.

empressé de prendre une *tigela* (ou *tigelinha*), sorte de petits gobelet en fer blanc, d'une contenance d'un quartilho ou d'un demi-quartilho (soit 20 ou 10 centilitres), et l'a fixée au-dessous de la plaie, en l'enfonçant fortement dans l'écorce.



(Cliché de M. Bonnechaux).

Fig. 6. — Case de seringueiro, sur le bord du rio Aripuana.

Si l'*Hevea* est un sujet vigoureux, de 50 centimètres de diamètre, par exemple, l'ouvrier posera trois ou quatre *tigelas* au même niveau, à des intervalles de 10 centimètres environ l'une de l'autre. Si l'arbre a été déjà exploité, il les placera à des niveaux un peu différents, et à des intervalles variables.

Ceci fait, le seringueiro répète la même opération sur le second arbre, puis sur le troisième, et parcourt ainsi toute son estrada. « Si c'est un travailleur prévoyant et soigneux, écrit M. Bonnechaux, il portera sur lui une petite pochette contenant de la terre glaise molle, et il en garnira les places

des arbres qui ont souffert de saignées brutales. Il évitera ainsi les attaques des *brocas*[1], qui mettent quelquefois moins




Fig. 7. — Attirail de seringueiro. — 1 et 2, *taniboca*. — 3, *machadinho*. 4, *boiao*, ancien modèle. — 5, *balde*. — 6, *bacia*.

d'une année pour abattre un *Hevea* de 25 mètres de hauteur ».

Toute l'estrada une fois parcourue, et tous les arbres inci-

1. Nous avons déjà dit plus haut (page 5) que le *broca* est une termite, le *Coptotermes Marabitanos* Silv.

sés — ce qui représente un travail d'une minute, en moyenne, pour chaque arbre, y compris le temps qu'il faut pour se rendre d'une seringa à l'autre — le seringueiro revient au *defumador*, où il prend son *balde* (fig. 7), récipient en fer blanc ressemblant, dans la région de Manaos, aux pots de nos laitiers, et dont la contenance varie de deux frascas (4 litres) à deux gallons (8 litres).

Ce *balde* à la main, le récolteur refait tout le chemin qu'il vient déjà de parcourir ; mais, cette fois, il détache les tigelas qu'il a précédemment posées, et en verse le contenu dans le balde.

« Quand sa tournée est terminée, dit encore M. Bonnechaux, il a recueilli environ de 8 à 10 litres de lait, pour une estrada moyenne. J'ai toutefois connu aussi des estradas donnant jusqu'à 16 à 20 litres de lait ; et dans le Haut-Purus, dans l'Acre, certaines estradas fournissent jusqu'à dix gallons, soit 40 litres. Mais, si l'on veut s'en tenir à la moyenne, le rendement de 8 litres est le plus ordinaire, et déjà raisonnable. »

Le lendemain matin, le seringueiro recommence le même travail que la veille, en faisant de nouvelles incisions au-dessous des premières.

Les après-midi, il reste au *defumador*, où il procède à l'enfumage. Le contenu du *balde* a été versé dans une *bacia* (fig. 7), grande cuvette en fer blanc, de 60 centimètres à 1 mètre de diamètre, et de 20 à 30 centimètres de profondeur.

La première opération est celle de la *limpa* (ou nettoyage) : elle consiste à enlever toutes les impuretés, débris d'écorce, feuilles, petites branches, qui ont pu tomber dans le lait.

Le seringueiro prépare ensuite son feu : il entasse dans un trou carré, creusé en terre, et de 30 centimètres environ de côtés et de profondeur, du petit bois ou des copeaux résineux, et les allume. Ce feu va être maintenant entretenu, soit avec des branches vertes, telles que celles de *massaranduba* (*Mimusops elata* All.) ou d'*itauba*, soit avec des noix de palmiers, dont les plus employées sont celles d'*urucuri* (*Attalea excelsa*

Mart.) et d'*inaja* (*Maximiliana regia* Mart., le *jagua* de la Guyane).

Dès qu'une fumée épaisse et abondante se dégage de ces branches vertes ou des graines oléagineuses, le seringueiro recouvre le foyer avec un *boiao*, sorte de « diable » en fer ou en terre cuite. Le *boiao* en fer, qui est aujourd'hui le modèle le plus courant dans la région de Manaos, a la forme d'un tronc de cône (fig. 8, au premier plan). Le *boiao* en terre cuite, qui est l'ancien modèle (fig. 7), est fortement bombé et a sensiblement la forme d'une terrine renversée et sans fond[1].

Dans tous les cas, le *boiao* est posé sur le foyer par sa base la plus large : la fumée se concentre à l'intérieur et s'échappe par la petite ouverture supérieure.

C'est au-dessus de cette ouverture que le seringueiro va placer son *taniboca*, sur lequel aura lieu la coagulation du lait.

Le *taniboca* peut avoir deux formes bien distinctes : ce peut être une sorte de pelle en bois (fig. 7), à manche court, et dont la partie large est arrondie ; ce peut être aussi un simple bout de bois long, qu'on disposera horizontalement, en appuyant les deux extrémités sur deux supports.

Le premier de ces *tanibocas* est bien connu et a été souvent décrit : il ressemble, plus ou moins, aux pelles dont se servent nos boulangers pour enfourner.

Lorsque le feu est bien à point, le seringueiro s'assied à côté du *boiao*, la *bacia* à portée de sa main et son *taniboca* sur ses genoux.

De la main libre, il plonge dans la *bacia* une *cuia*, ou calebasse, et arrose avec le lait la partie large de la pelle, puis il expose au-dessus du *boiao* l'extrémité ainsi enduite.

Sous l'influence (d'après M. Biffin) de l'acide acétique contenu dans la fumée, la coagulation se produit, et le caoutchouc forme sur la palette une couche qui est plus ou moins épaisse, suivant la quantité de lait restée adhérente : quelquefois, c'est une pellicule qui n'a guère qu'un millimètre

1. *Boiao* est, d'ailleurs, le terme portugais signifiant *terrine*.

d'épaisseur ; d'autres fois, elle atteint un centimètre et plus.

Quoi qu'il en soit, lorsque ce premier lait est coagulé, le



(Cliché de M. Bonnechaux).

FIG. 8. — Seringueiros incisant un *Hevea*, près des chutes de l'Aripuana. Au premier plan sont trois *boiaos*, nouveau modèle.

seringueiro arrose de nouveau sa palette avec le contenu de sa *cuia* et l'expose une seconde fois à la fumée : il détermine ainsi la formation d'une seconde couche, qui recouvre la première. Et il continuera ainsi jusqu'à ce qu'il ait vidé la *bacia*, le défumage de 8 litres de lait se faisant en une heure et demie à peu près.

Le travail sera repris le lendemain et les jours suivants, jusqu'à ce que la boule formée atteigne un poids de 10 à 12 kilos.

Pour dégager maintenant ce bloc de caoutchouc, l'ouvrier n'a plus qu'à pratiquer une entaille, à l'extrémité de la pelle, et à faire glisser le pain le long du manche.

Mais on conçoit que les blocs ainsi préparés, sur une pelle tenue à la main, ne peuvent guère dépasser le poids que nous venons d'indiquer. Si donc l'on désire confectionner des pains plus volumineux, dont certains pèsent parfois plus de 100 kilos, il faut bien procéder autrement; et c'est en ce cas que le seringueiro a recours au second *taniboca*.

C'est, avons-nous dit, une simple perche, sans extrémité élargie. Cette perche est placée horizontalement, les deux bouts reposant chacun sur deux morceaux de bois croisés en X, ou passant dans un anneau suspendu à une corde qui est attachée à la poutre maîtresse de la case. Le milieu de la perche est à environ 20 centimètres au-dessus de l'orifice supérieur du *boiao*.

Le seringueiro, assis à l'une des extrémités du *taniboca*, et à proximité de sa *bacia*, remplit encore sa *cuia* de latex et arrose la partie de la perche exposée à la fumée; puis il fait tourner cette perche au-dessus du feu. Comme précédemment, une première pellicule se forme, à laquelle l'arrosage vient successivement en superposer d'autres, jusqu'à complet épuisement du lait de la *bacia*. A ce moment, le travailleur a fait un *principio* de boule, pesant de 6 à 7 kilos. Le lendemain, il continuera son travail; et il l'aura terminé quand le bloc aura atteint un poids qui varie ordinairement de 30 à 60 kilos, mais qui peut être aussi plus élevé. Pour dégager le pain, il coupera à chacune de ses extrémités la partie adhérente et fera glisser la masse de caoutchouc le long de la perche.

Le procédé d'enfumage, tel que nous venons de le décrire, est celui qu'on retrouve à peu près invariablement dans tout le bassin de l'Amazone, pour la coagulation du lait des

*Hevea*[1]. Il y a toutefois une variante dans le mode de saignée et de récolte du latex ; et c'est dans la région du rio Negro et du rio Caurès, ainsi que dans le Haut-Orénoque, que cette manière d'opérer, qui est le procédé dit de l'*arrocho*, est en usage.

Pour le rio Negro et le rio Caurès — et il est probable qu'il en est de même pour le Haut-Orénoque — il est intéressant de remarquer que cette modification au procédé ordinaire coïncide avec une différence dans les espèces d'*Hevea* exploitées. Alors, en effet, que, sur le rio Madeira, ainsi que sur les rios Ounini et Jahu, entre autres, l'arbre qu'on rencontre principalement est la *seringa verdadeira*, sur le rio Negro et le rio Caurès c'est plutôt la *seringa torrada*, qui, non seulement, ne donne qu'une sorte moyenne, appelée *fina fraca*, mais encore est assez pauvre en latex. De chaque incision le liquide sort beaucoup plus lentement et beaucoup moins abondamment que du tronc de la *seringa verdadeira*.

Or le machadinho dont se servent les seringueiros du rio Negro et du rio Caurès est à lame beaucoup plus étroite que le machadinho du rio Madeira et du Para. Tandis que la longueur de la lame de cette dernière hachette est de 2 à 3 centimètres, celle de la première n'est que de 12 à 15 millimètres. Avec une lame aussi étroite le seringueiro du rio Negro fait donc plutôt, sur l'écorce, des piqûres que des incisions. Mais alors il ne place plus, au-dessous de chacune de ces piqûres, une *tigela* comme le seringueiro du rio Madeira. Il a, au préalable, fixé en V sur le tronc deux baguettes — qui sont deux pétioles de feuilles de *miriti* (*Mauritia flexuosa* Mart.) —, tout en laissant entre les deux extrémités qui correspondent à la pointe du V un léger écartement ; et c'est à l'intérieur du V que sont faites les piqûres. Puis une seule

1. Dans la province de Matto-Grosso, cependant, on coagulerait par les acides — peut-être l'acide sulfurique — le lait d'*Hevea*, et ce serait là l'origine (encore incertaine) de la sorte connue sous le nom de « Para blanc ».

tigela, d'une contenance de 25 centilitres, est fixée au-dessous du point de rapprochement des deux branches. Le lait qui sort des piqûres s'écoule donc sur le tronc, mais il est arrêté par les deux baguettes de *miriti*, et il est ainsi amené à l'ouverture inférieure, d'où il tombe dans la *tigela*.

La *seringa torrada* étant plus petite et de moindre rendement que la *seringa verdadeira*, les estradas formées de cette espèce sont généralement composées de 200 à 250 arbres, quelquefois même de 300 à 350; et le seringueiro en exploite toujours deux à la fois, chacune étant laissée en repos un jour sur deux.

Au contraire, les estradas de *seringas verdadeiras* — à l'étude desquelles nous revenons — pourraient être exploitées presque tous les jours. En réalité, il faut déduire les jours de fête, les jours de grande pluie, et aussi, et surtout, les jours de paresse, qui sont nombreux; et, en définitive, le seringueiro, pendant toute sa saison, dont la durée est de 200 à 250 jours, n'en travaille guère plus de 100.

Par suite, en admettant, avec M. Bonnechaux, une récolte de 4 kilos de caoutchouc par jour, on voit qu'une estrada fournira, chaque année, pendant la saison, 400 à 500 kilos de caoutchouc, ce qui représente, pour chaque arbre, si l'estrada est de 150 *Hevea*, un rendement de 26 à 33 grammes par jour, et de 2 kilos 600 à 3 kilos 300 pendant la saison.

Est-il besoin d'ajouter que tous ces nombres sont des moyennes? Le tableau suivant, dressé par M. Bonnechaux, montre bien, en effet, les différences que peuvent présenter entre eux, au point de vue de la vigueur et des dimensions, les différents arbres d'une estrada. Cette estrada, dont M. Bonnechaux a fait une étude complète, se trouve sur le rio Jahu, affluent du rio Negro. Elle comprend 174 arbres, ayant entre eux un écartement moyen de 44 pas, et elle est en assez bon état. Son rendement ordinaire est de 10 à 12 litres de lait pour chaque journée de travail. C'est cette estrada dont le plan est représenté fig. 5. La plupart des arbres doivent être âgés d'un demi-siècle environ, M. Bonnechaux estimant qu'un tronc de 50 ans a de 40 à 50 centi-

mètres de diamètre. Quelques pieds, tels que ceux de 75 à 80 centimètres de diamètre, doivent donc même être beaucoup plus vieux. Et on constatera que pourtant le rendement



(Cliché de M. Bonnechaux).

Fig. 9. — Seringa de Vista Alegre, sur le rio Madeira, exploitée depuis 60 ans. La base du tronc est légèrement renflée, par suite des nombreuses incisions qui y ont été faites.

peut être encore très grand, les *Hevea* pouvant être exploités jusqu'à un âge très avancé, peut-être 100 ans (fig. 9).

ESTRADA DU SERINGAL « CUJUBY », APPARTENANT A TORCATE ; SUR LE RIO JAHU.

| | Nombre de pas, d'un arbre à un autre. | Diamètre de l'arbre. | Nombre de tigelas qui y sont posées. | Observations. |
|---|---|---|---|---|
| 1er arbre. | 38 (depuis la case) | 0m35 | 3 | |
| 2 — | 34 | 0 40 | 3 | |
| 3 — | 69 | 0 60 | 4 | |
| 4 — | 66 | 0 65 | 4 | |
| 5 — | 49 | 0 50 | 3 | |
| 6 — | 50 | 0 80 | 4 | arbre un peu fatigué. |
| 7 — | 15 | 0 50 | 3 | |
| 8 — | 63 | 0 60 | 4 | |
| 9 — | 12 | 0 30 | 3 | |
| 10 — | 26 | 0 40 | 3 | |
| 11 — | 32 | 0 25 | 2 | |
| 12 — | 38 | 0 75 | 5 | arbre à fort rendement |
| 13 — | 19 | 0 40 | 3 | |
| 14 — | 16 | 0 55 | 4 | |
| 15 — | 38 | 0 60 | 4 | |
| 16 — | 19 | 0 70 | 4 | |
| 17 — | 105 | 0 35 | 3 | |
| 18 — | 19 | 0 80 | 3 | arbre fatigué |
| 19 — | 38 | 0 60 | 3 | |
| 20 — | 7 | 0 60 | 4 | |
| 21 — | 11 | 0 50 | 4 | |
| 22 — | 76 | 0 50 | 4 | |
| 23 — | 9 | 0 35 | 2 | |
| 24 — | 18 | 0 50 | 3 | |
| 25 — | 29 | 0 50 | 3 | |
| 26 — | 40 | 0 70 | 4 | |
| 27 — | 24 | 0 80 | 5 | |
| 28 — | 25 | 0 20 | 3 | |
| 29 — | 74 | 0 40 | 3 | de petit diamètre mais de grand rendement. |
| 30 — | 42 | 0 40 | 3 | |
| 31 — | 98 | 0 35 | 3 | |
| 32 — | 44 | 0 40 | 3 | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 33e arbre | 23 | 0m | 40 | 2 |
| 34 — | 49 | 0 | 30 | 2 |
| 35 — | 16 | 0 | 40 | 3 |
| 36 — | 43 | 0 | 55 | 3 |
| 37 — | 84 | 0 | 45 | 3 |
| 38 — | 177 | 0 | 70 | 4 |
| 39 — | 47 | 0 | 25 | 2 |
| 40 — | 39 | 0 | 52 | 3 |
| 41 — | 30 | 0 | 40 | 2 arbre fatigué. |
| 42 — | 31 | 1 | 00 | 4 arbre fatigué. |
| 43 — | 67 | 0 | 40 | 3 |
| 44 — | 22 | 0 | 50 | 4 |
| 45 — | 14 | 0 | 50 | 4 |
| 46 — | 19 | 0 | 40 | 3 |
| 47 — | 20 | 0 | 40 | 3 |
| 48 — | 26 | 0 | 50 | 4 |
| 49 — | 13 | 0 | 40 | 3 |
| 50 — | 18 | 0 | 20 | 2 |
| 51 — | 11 | 0 | 40 | 2 |
| 52 — | 23 | 0 | 40 | 3 |
| 53 — | 56 | 0 | 40 | 3 |
| 54 — | 11 | 0 | 50 | 3 |
| 55 — | 27 | 0 | 45 | 3 |
| 56 — | 37 | 0 | 60 | 4 |
| 57 — | 68 | 0 | 35 | 3 |
| 58 — | 31 | 0 | 55 | 4 |
| 59 — | 73 | 0 | 35 | 3 |
| 60 — | 77 | 0 | 70 | 4 |
| 61 — | 11 | 0 | 76 | 4 |
| 62 — | 79 | 0 | 40 | 3 |
| 63 — | 30 | 0 | 30 | 3 |
| 64 — | 28 | 0 | 70 | 4 |
| 65 — | 68 | 0 | 40 | 3 |
| 66 — | 23 | 0 | 45 | 3 |
| 67 — | 65 | 0 | 75 | 3 arbre fatigué. |
| 68 — | 42 | 0 | 50 | 4 |
| 69 — | 68 | 0 | 35 | 3 |
| 70 — | 37 | 0 | 50 | 3 |
| 71 — | 58 | 0 | 45 | 3 |
| 72 — | 15 | 0m | 40 | 3 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 73e arbre | 36 | 0 | 70 | 4 | |
| 74 — | 50 | 0 | 25 | 2 | |
| 75 — | 18 | 0 | 30 | 3 | |
| 76 — | 27 | 0 | 45 | 3 | |
| 77 — | 41 | 0 | 25 | 2 | |
| 78 — | 89 | 0 | 60 | 4 | |
| 79 — | 28 | 0 | 25 | 2 | |
| 80 — | 33 | 0 | 30 | 2 | |
| 81 — | 45 | 0 | 25 | 2 | |
| 82 — | 19 | 0 | 30 | 2 | |
| 83 — | 30 | 0 | 60 | 4 | bel arbre de grand rendement. |
| 84 — | 59 | 0 | 60 | 4 | |
| 85 — | 23 | 0 | 35 | 3 | |
| 86 — | 65 | 0 | 45 | 3 | |
| 87 — | 51 | 0 | 40 | 3 | |
| 88 — | 116 | 0 | 40 | 3 | |
| 89 — | 34 | 0 | 40 | 3 | |
| 90 — | 23 | 0 | 45 | 3 | |
| 91 — | 1 | 0 | 45 | 3 | |
| 92 — | 28 | 0 | 35 | 3 | |
| 93 — | 11 | 0 | 35 | 3 | |
| 94 — | 30 | 0 | 45 | 4 | nouvellement exploité |
| 95 — | 84 | 0 | 35 | 3 | |
| 96 — | 60 | 0 | 40 | 3 | |
| 97 — | 40 | 0 | 35 | 2 | |
| 98 — | 61 | 0 | 50 | 4 | |
| 99 — | 58 | 0 | 35 | 2 | |
| 100 — | 53 | 0 | 25 | 2 | |
| 101 — | 38 | 0 | 40 | 3 | |
| 102 — | 31 | 0 | 35 | 3 | |
| 103 — | 8 | 0 | 50 | 4 | |
| 104 — | 26 | 0 | 35 | 3 | |
| 105 — | 55 | 0 | 55 | 4 | |
| 106 — | 77 | 0 | 40 | 3 | |
| 107 — | 29 | 0 | 35 | 2 | |
| 108 — | 33 | 0 | 40 | 3 | |
| 109 — | 123 | 0 | 50 | 4 | |
| 110 — | 25 | 0m | 50 | 4 | |
| 111 — | 20 | 0 | 60 | 4 | légèrement fatigué. |
| 112 — | 32 | 0 | 60 | 4 | légèrement fatigué. |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 113e arbre | 90 | 0 | 30 | 2 |
| 114 — | 20 | 0 | 50 | 3 |
| 115 — | 23 | 0 | 25 | 2 |
| 116 — | 55 | 0 | 45 | 3 |
| 117 — | 23 | 0 | 40 | 3 |
| 118 — | 2 | 0 | 25 | 2 |
| 119 — | 65 | 0 | 40 | 3 |
| 120 — | 60 | 0 | 55 | 3 |
| 121 — | 28 | 0 | 50 | 3 |
| 122 — | 25 | 0 | 50 | 3 |
| 123 — | 26 | 0 | 45 | 3 |
| 124 — | 45 | 0 | 70 | 4 incisé à 7 mètres de hauteur. |
| 125 — | 23 | 0 | 60 | 4 |
| 126 — | 65 | 0 | 40 | 3 |
| 127 — | 144 | 0 | 35 | 3 |
| 128 — | 53 | 0 | 40 | 3 |
| 129 — | 6 | 0 | 40 | 5 |
| 130 — | 9 | 1 | 00 | 5 vieil arbre. |
| 131 — | 55 | 0 | 40 | 3 |
| 132 — | 30 | 0 | 80 | 4 |
| 133 — | 50 | 0 | 40 | 3 |
| 134 — | 102 | 0 | 40 | 2 très fatigué. |
| 135 — | 11 | 0 | 70 | 3 très fatigué. |
| 136 — | 30 | 0 | 50 | 4 |
| 137 — | 37 | 0 | 50 | 3 |
| 138 — | 26 | 0 | 70 | 4 |
| 139 — | 22 | 0 | 45 | 4 |
| 140 — | 41 | 0 | 65 | 4 |
| 141 — | 28 | 0 | 75 | 4 fatigué. |
| 142 — | 170 | 0 | 90 | 4 fatigué. |
| 143 — | 13 | 0 | 80 | 4 fatigué. |
| 144 — | 29 | 0 | 90 | 5 |
| 145 — | 44 | 0 | 40 | 3 |
| 146 — | 63 | 0 | 60 | 3 |
| 147 — | 19 | 0 | 80 | 5 |
| 148 — | 31 | 0 | 35 | 3 |
| 149 — | 72 | 0 | 50 | 4 |
| 150 — | 54 | 0 | 35 | 3 |
| 151 — | 34 | 0 | 45 | 3 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 152e arbre | 181 | 0 35 | 3 |
| 153 — | 51 | 0 50 | 4 |
| 154 — | 12 | 0 30 | 2 |
| 155 — | 39 | 0 60 | 4 |
| 156 — | 27 | 0 50 | 3 |
| 157 — | 24 | 0 55 | 4 |
| 158 — | 14 | 0 35 | 3 |
| 159 — | 77 | 0 80 | 4 |
| 160 — | 17 | 0 30 | 2 |
| 161 — | 53 | 0 40 | 3 |
| 162 — | 13 | 0 45 | 3 |
| 163 — | 80 | 0 45 | 3 |
| 164 — | 19 | 0 50 | 3 |
| 165 — | 14 | 0 40 | 3 |
| 166 — | 72 | 0 40 | 3 |
| 167 — | 55 | 0 35 | 3 |
| 168 — | 29 | 0 65 | 4 |
| 169 — | 84 | 0 20 | 2 |
| 170 — | 10 | 0 35 | 2 |
| 171 — | 92 | 0 40 | 3 |
| 172 — | 17 | 0 50 | 4 |
| 173 — | 113 | 0 20 | 2 |
| 174 — | 47 | 0 60 | 4 |

Ce tableau est un peu long, mais aucun document de ce genre n'a jamais été publié, et l'intérêt en excuse suffisamment la longueur. Il donne une idée nette de la répartition des *Hevea* en forêt et de leur espacement. On voit aussi comment procède un seringueiro prudent et soucieux de l'avenir, qui veut ménager son estrada et ne pas compromettre la vie de ses arbres : ce récolteur mettra 2 tigelas sur un tronc de 20 à 35 centimètres de diamètre, 3 sur un tronc de 35 à 50, 4 sur un tronc de 50 à 75 et en posera rarement plus de 5 sur les troncs plus forts, même sur ceux atteignant 1 mètre de diamètre. Ce sont, en effet, dans ce dernier cas, des arbres très âgés, qui, tout en étant encore très exploitables, commencent à s'épuiser.

*Commerce du caoutchouc.* — On distingue dans le commerce trois sortes de caoutchoucs d'*Hevea* : la *borracha fina*, l'*entrefina*, ou *demi-fine*, et le *sernamby* (ou *negroheads* des marchés anglais).

Mais le seringueiro n'en connaît guère que deux : la *borracha fina* et le *sernamby*.

La *borracha fina* est le caoutchouc préparé par enfumage, conformément à la description que nous en avons donnée plus haut.

Le *sernamby*, au contraire, n'a pas été enfumé : il est composé de tout le déchet qui se produit nécessairement au cours de la récolte : pellicules formées sur les lèvres des incisions, bavures sur le tronc, petits dépôts spontanément coagulés dans le fond ou sur les bords des tigelas, du balde et de la bacia. Tous ces débris constituent la qualité la plus inférieure du caoutchouc d'*Hevea*.

C'est chez l'acheteur de Manaos ou de Para que va se glisser, entre ces deux sortes extrêmes, l'*entrefina*, ou *demi-fine*. Celle-là est ainsi préparée, d'après M. Bonnechaux. Deux hommes armés de crochets saisissent par une extrémité chaque pain de caoutchouc enfumé qu'ils viennent de recevoir et le tirent fortement à eux, en le maintenant à la hauteur de la ceinture. Un troisième individu tranche alors dans la région médiane, au moyen d'un grand couteau, le pain étiré, et en examine minutieusement l'intérieur. Si l'une des couches est de consistance fromageuse, ou présente un aspect différent de l'aspect ordinaire, c'est une indication que l'enfumage a été mal opéré, ou, plus souvent, que des laits étrangers, tels que ceux de *Mimusops*, ont été mélangés au lait d'*Hevea*. Ce sont ces pains qui, mis à part, constitueront la plus grande partie de l'*entrefina*. Une autre partie cependant pourra être encore fournie par du caoutchouc bien enfumé, mais qui provient de certaines espèces d'*Hevea* qui, comme la *seringa torrada*, ne donnent qu'une sorte moyenne (*fina fraca*).

Ce tri, avons-nous dit, est fait à Manaos et à Para, les deux villes où est centralisée la plus grande partie de la récolte de l'Amazone. On sait que, dans le commerce européen, ces deux

provenances restent distinctes, les sortes de Manaos étant plus fermes que celles de Para.

Le caoutchouc de Para est le *Para Island* ou *soft cure*.

Le caoutchouc de Manaos est le *Para Upriver* ou *hard cure*.

Et chacune de ces deux provenances se divise alors, à son tour, en ces trois catégories que nous avons établies : fine, demi-fine et sernamby.

A Liverpool, le 3 décembre 1901, les prix étaient les suivants [1] :

| | |
|---|---|
| Para Upriver fin........... | 10 fr. » à 10 fr. 80 |
| Para Island fin............. | 9 fr. 70 |
| Negroheads (sernamby)...... | 5 fr. 70 à 7 fr. 60 [2] |

1. A la même époque, le « Para blanc » valait 8 fr. 40 à 9 fr. 10, et le « Cameta » 6 fr. à 6 fr. 30. Nous avons déjà dit que le « Para blanc », préparé dans la province de Matto-Grosso, devait être aussi du caoutchouc d'*Hevea*, mais coagulé par un acide. Quant au « Cameta », qui est un *negroheads*, de couleur blanchâtre, récolté, comme le nom l'indique, non loin de Para, sur le rio Tocantins, nous ne sommes pas bien fixés sur son origine botanique ni sur son mode de préparation. M. Ule dit qu'il proviendrait du *tapuru*, que nous décrivons plus loin ; mais M. Huber écrit de son côté : « Il est vrai que l'on connait ici (à Para) une marque spéciale de caoutchouc de seconde qualité, appelée *sernamby de Cameta* ou *sernamby gordo*, mais qui n'est autre chose que du latex d'*Hevea brasiliensis*, coagulé d'une manière spéciale. On fait actuellement aussi du *sernamby de Cameta*, dans d'autres endroits du Bas-Amazone, en laissant les godets collecteurs se remplir presque entièrement de latex, qui se coagule au fur et à mesure. Dans le *sernamby* préparé de cette façon on distingue encore des morceaux de caoutchouc qui ont conservé la forme des godets. »

2. Depuis le commencement de janvier 1902 tous ces prix ont sensiblement baissé ; et, le 30 avril, à Londres, le *Para fin* n'était coté que 8 fr. 50 à 9 fr. 25, les *negroheads* 5 fr. 65 à 5 fr. 85, le *Mollendo* 8 fr. 50 à 8 fr. 65, le *Para blanc* 7 fr. 60 à 7 fr. 75, et le *Cameta* 6 fr. 20 à 6 fr. 40. Mais il ne faut pas attacher une trop grande importance à cette baisse, qui a une cause tout accidentelle. Elle est due, en effet, surtout au krach d'une maison américaine, qui a jeté sur le marché 1.000 à 1.500 tonnes de caoutchouc de Para. Les prix normaux sont donc plutôt ceux que nous donnons dans le texte, pour la fin de l'année 1901.

La demi-fine vaut, en moyenne, un franc de moins que la fine.

Ces prix élevés du caoutchouc de Para — prix qui règlent ceux des autres sortes — pourraient être certainement un peu moindres, si, comme nous l'a fait, plusieurs fois, remarquer M. Bonnechaux, le caoutchouc, avant de parvenir au dernier acheteur, ne passait en un aussi grand nombre de mains qu'à l'heure actuelle.

Dans les rios de la région de Manaos, le caoutchouc n'était payé, en effet, l'année dernière, que 6 francs la sorte fine et 3 fr. 50 le sernamby.

Mais que d'intermédiaires entre le seringueiro producteur et l'industriel qui utilisera le produit !

Nous allons en donner une idée en indiquant rapidement (toujours d'après les renseignements que nous a fournis M. Bonnechaux) comment le caoutchouc, que nous avons vu récolter tout à l'heure dans l'estrada, est apporté à Manaos et à Para, d'où il est expédié ensuite en Europe.

C'est le dernier samedi de chaque mois que le seringueiro va porter sa récolte au patron seringueiro. Il lui remet alors environ, à chaque voyage, 60 kilos de caoutchouc. Il a, en effet, travaillé à peu près un jour sur deux, c'est-à dire quinze jours dans le cours du mois. Or nous avons vu que la récolte de chaque jour est, en moyenne, de 4 kilos, les 8 litres de latex enfumé ayant donné un pain qui, sur le moment, pèse 7 kilos 150 à 7 kilos 500, mais dont le poids a diminué progressivement, les jours suivants, jusqu'à tomber à la moitié du poids primitif, ce qui correspond bien, à peu près, à 4 kilos. Aux 60 kilos du mois il faut, toutefois, ajouter encore 7 kilos 500 de sernamby, à raison de 500 grammes par journée de travail.

Donc « le dernier samedi de chaque mois, le seringueiro charge son caoutchouc dans sa *montaria*, petit canot plat, et, arrivé chez le patron (fig. 10), lui remet sa récolte ». Mais il est rare qu'il rapporte à la case l'argent de son travail, car, dès le début de la saison, et avant d'avoir commencé l'exploitation de son estrada, il s'est presque toujours endetté chez ce

patron, qui lui a fait des avances en nourriture et en marchandises. « Or, supposons, écrit M. Bonnechaux, que la dette contractée soit de 300 francs. S'il apporte 60 kilos de borracha fine, valant 360 francs, et 1 kilo 500 de sernamby, valant 20 à



(Cliché de M. Bonnechaux).

Fig. 10. — Case de patron seringueiro.

25 francs, il lui sera redû environ 80 francs. Mais le patron sait le tenter par les flacons, les étoffes, les armes, qui sont pêle-mêle dans la *barraca*.... et notre homme ne s'en va généralement pas sans avoir fait une nouvelle dette. Et si l'achat a été de 200 francs, sur lesquels le seringueiro redoit environ la moitié, le patron n'est exposé, en somme, qu'à perdre son bénéfice, car ces 200 francs de marchandises ne valent guère, à prix de facture, plus de 100 francs. »

L'ouvrier seringueiro est donc quelque peu exploité par celui qui l'emploie. Ne nous hâtons pas cependant de juger ce dernier

avec une trop grande sévérité. Sans approuver ses procédés, il faut bien reconnaître qu'il a, jusqu'à un certain point, comme excuse d'être exploité à son tour par l'*aviador*, qui va être maintenant l'intermédiaire entre lui et l'acheteur sur place des marchés de Manaos ou de Para.



(Cliché de M. Bonnechaux).

FIG. 11. — Chaloupe et bateau, en service dans les rios, pour transporter les marchandises et acheter le caoutchouc.

La casa aviador possède une chaloupe à vapeur (fig. 11), qui, à époques fixes, descend les rios. C'est toujours sur les bords de ces rios, et en des endroits où le bateau peut facilement accoster, que sont établies les *barracas* des patrons seringueiros.

« Au jour fixé, écrit encore M. Bonnechaux, la chaloupe arrive. Le capitaine remet les marchandises qui lui ont été commandées au voyage précédent, et embarque ensuite la

borracha fine et le sernamby, dont les quantités sont marquées sur le connaissement qui lui est remis, et qu'il transcrira sur le manifeste du bord.

Puis le vapeur continue ainsi sa route, tout le long du fleuve, s'arrêtant indistinctement chez ses *freguezes*, ou clients ordinaires, et chez ceux des maisons concurrentes ».

La tournée terminée, la chaloupe rentre à Manaos et remet son manifeste à la douane (*alfendega*). Immédiatement, chaque maison d'exportation — nouvel intermédiaire — envoie un de ses employés, qui est chargé de prendre connaissance du manifeste déposé et de voir à quelle casa aviador appartient tel ou tel lot.

Si les achats de la veille étaient au cours de 7 fr. la *borracha fina* et 6 fr. le *sernamby*, ce sera le prix officiel qui sera généralement offert à l'*aviador*. Rarement certains acheteurs proposeront un, deux ou trois centimes de plus par kilo.

Voilà donc le caoutchouc chez l'exportateur. Mais, d'une part, la *casa aviador*, qui a avancé au patron seringueiro les provisions et les divers objets que celui-ci revend à l'ouvrier, lui compte des intérêts tellement énormes que ce patron est généralement endetté, et, d'autre part, l'*aviador* lui-même a un gain si faible sur le caoutchouc que lui achète l'exportateur, que, en définitive, c'est ce dernier seul qui réalise de sérieux bénéfices. C'est là l'excuse que pourrait invoquer le patron seringueiro, comme pourrait l'invoquer, à son tour, la *casa aviador*.

Quoi qu'il en soit, lorsque, dans la maison d'exportation, les trois sortes que nous connaissons ont été bien triées, elles sont emballées. Les caisses d'expédition sont en bois de sapin[1]. Elles sont parallélipédiques, de 1 m. 25 de longueur, 70 centimètres de largeur et 40 centimètres de hauteur, et peuvent contenir 160 à 170 kilos de caoutchouc fin et 150 à 160 kilos de sernamby. L'exportateur les paye de 11 à 13 francs.

Les caisses pleines sont transportées au *trapiche* (magasin)

1. Ce bois de sapin vient de l'Amérique du Nord.

du gouvernement, d'où des chalands les amènent à bord du vapeur qui doit les emporter, soit à New-York, soit dans l'un des ports d'Europe qui reçoivent le caoutchouc du Brésil : Liverpool, Londres, Anvers, Hambourg et Le Havre.

Avant l'embarquement, l'exportateur a dû, toutefois, acquitter les droits de sortie, qui s'élèvent, à Manaos, à 21 0/0 [1], dont 19 0/0 payables à l'État d'Amazonas et 2 0/0 au municipe d'où provient le caoutchouc.

A ces frais ajoutons encore environ 15 0/0, représentant les frais de manipulation, le prix des caisses, l'assurance, le fret et la perte de poids en cours de route, et nous aurons, au total, une majoration de 36 0/0 sur le prix d'achat. Si donc le caoutchouc coûte 7 francs sur la place de Manaos, il revient, en définitive, à son arrivée en Europe, à 9 fr. 50.

Mais on voit comment une maison européenne, qui saurait supprimer quelques intermédiaires et traiter directement au Brésil avec les patrons seringueiros, pourrait y trouver de gros avantages.

Il serait toujours facile, au moment de l'achat à Manaos, de connaître le cours du produit sur les marchés d'Europe et de savoir au juste quel sera le gain.

Le chiffre qui peut paraître le moins facile à établir, parmi les frais énumérés plus haut, est celui qui correspond à la perte de poids que subit le caoutchouc en cours de route. Nous avons indiqué seulement, jusqu'alors, la perte immédiate qu'éprouve le produit coagulé, pendant les deux mois qui suivent l'enfumage : 32 à 34 0/0 du poids primitif pendant le premier mois, et 12 0/0 pendant le second, soit au total 44 à 46 0/0 du poids de la boule fraîchement préparée et 50 0/0 du poids du latex. Toujours d'après M. Bonnechaux, on peut admettre que la nouvelle perte, pendant le transport de Manaos en Europe sera, par rapport au poids du caoutchouc

1. Nous donnons ici, comme dans toutes les pages qui précèdent, les nombres que nous a fournis M. Bonnechaux. Nous n'ignorons pas, et nous devons faire observer, que, généralement, les rapports de consuls indiquent 22 0/0 comme droits de sortie du caoutchouc du Brésil.

embarqué : 2 à 5 0/0 pour la *borracha fina*, 3 à 6 0/0 pour l'*entrefina* et 3 à 7 0/0 pour le *sernamby*.

*Latex et caoutchouc*. — Nous avons déjà mentionné, çà et là, dans ce chapitre et dans les précédents, quelques-uns des caractères du latex et du caoutchouc d'*Hevea*.

Nous avons indiqué, comme densité du lait d'*Hevea brasiliensis*, d'après Aimé Girard, 0,986 ; et nous avons vu aussi que ce lait, d'après MM. Seeligmann et Biffen, est alcalin, et que le diamètre de ses globules, d'après le premier de ces deux expérimentateurs, est de $0^{mm}$ 00351, en moyenne.

Nous avons pu également constater (page 19) que les quelques analyses faites en vue de déterminer la teneur en caoutchouc n'ont pas toujours donné les mêmes résultats : Faraday a trouvé 31.70 0/0 de substance élastique, M. Seeligmann 32 0/0, et Aimé Girard 42.62 0/0.

Sans vouloir prendre nettement parti dans une question que nous n'avons pu étudier personnellement, nous adopterions plus volontiers le pourcentage indiqué par Aimé Girard. Il est certain que la proportion de caoutchouc dans le lait d'*Hevea* est très élevée, puisque M. Bonnechaux base toujours ses calculs, on a pu le remarquer, sur un rendement de 50 0/0. Et l'opinion de M. Bonnechaux, qui découle d'observations sur place, nous paraît assez bien concorder, malgré une différence apparente, avec le résultat des analyses d'Aimé Girard.

Lorsque M. Bonnechaux nous dit, en effet, que le lait d'*Hevea* rend au seringueiro la moitié de son poids de caoutchouc marchand, il ne faut pas oublier que ce caoutchouc est préparé par enfumage, c'est-à-dire par un procédé de coagulation du latex qui est accompagné d'une dessiccation, et qui, par suite, laisse dans la boule obtenue, non seulement le caoutchouc, mais les diverses substances dissoutes dans le sérum. Or les analyses de Faraday et de M. Seeligmann établissent que ces substances étrangères, que contient le latex d'*Hevea*, sont assez abondantes et représentent une proportion moyenne de 11 à 12 0/0. Ajoutons cette proportion de 11 à 12 0/0 à la proportion de 42 0/0 indiquée par Aimé Girard —

qui, lui, extrayait du caoutchouc presque pur, puisqu'il coagulait le latex par l'alcool, — et nous obtenons un total de 53 à 54 0/0, qui se rapproche des données approximatives de M. Bonnechaux.

Nous conclurions donc volontiers que le lait d'*Hevea* contient 43 0/0 environ de caoutchouc, tout en fournissant au seringueiro 50 0/0 de produit marchand parce que au caoutchouc vrai s'ajoutent, en ce dernier cas, en raison du mode de coagulation, des substances étrangères.

Ce lait, comme nous l'avons déjà rappelé, est alcalin ; frais, il est, paraît-il, légèrement sucré; comme sels il contient, d'après M. Seeligmann, des sels organiques à base de potasse et de chaux, à l'exclusion de sels magnésiens.

Le caoutchouc — autre caractère précédemment mentionné — a pour densité 0.905. C'est, du moins, la densité qu'avait un petit échantillon provenant de la région de Manaos, que nous a remis M. Bonnechaux.

Une analyse, que la faible quantité de l'échantillon ne nous a pas permis de faire complète, ni de répéter, nous a donné, pour ce même caoutchouc de Manaos : 10 0/0 d'eau, et 2.3 0/0 de résine.

Même s'il n'a pas été préparé par enfumage, le caoutchouc d'*Hevea*, d'abord blanc, noircit peu à peu au contact de l'air.

Dans le commerce, les trois sortes distinguées plus haut sont reconnaissables à leur aspect externe et interne.

Les pains de *borracha fina*, dont la forme générale est celle de blocs plus ou moins allongés ou sphériques, sont brun foncé ou noirs extérieurement. Leur section transversale, qui présente les couches concèntriques dont nous connaissons l'origine, est de plus en plus claire de l'extérieur vers le centre, qui est blanc ambré. L'ensemble dégage une odeur de viande fumée. La perte de cette sorte, à l'emploi industriel, est de 10 à 15 0/0.

Les pains d'*entrefina* (ou *demi-fine*) sont d'apparence presque identique aux précédents, puisque nous savons qu'ils ont été préparés de même, et que la principale différence consiste, soit dans l'addition de laits étrangers, soit dans un enfu-

mage mal opéré, soit enfin dans la moindre valeur de l'espèce d'*Hevea* qui a fourni le lait. En section transversale, les couches mal enfumées, ou formées de laits autres que celui d'*Hevea*, tranchent, par leur aspect fromageux et blanchâtre, sur l'ensemble de la coupe et font reconnaître la sorte. La perte, à l'emploi industriel, est de 15 à 20 0/0.

Le *sernamby*, qui n'a pas été enfumé, est une sorte bien différente des deux autres, à tous égards. Constitué, comme nous l'avons expliqué, par l'agglutinement de toutes les pellicules et de toutes les boulettes de caoutchouc qui se sont coagulées spontanément sur l'arbre ou dans les divers récipients qui ont contenu le lait, il est livré en pains de forme irrégulière, de dimensions très variables, noirs extérieurement, blanc sale ou jaunâtre, et veinés de noir, sur la coupe. Les veines correspondent aux parties extérieures de fragments qui avaient déjà noirci à la surface, avant leur agglutinement. Le *sernamby* est toujours très humide — ce qui lui donne fréquemment une odeur de moisi —, contient souvent des impuretés, terre ou débris d'écorce, et perd 20 à 40 0/0 à l'emploi industriel.

*Culture des Hevea*. — Nous n'avons, d'une manière générale, qu'une confiance très médiocre dans la réussite réelle et définitive des nombreuses cultures de plantes à caoutchouc entreprises actuellement dans les régions autres que les contrées d'origine de ces plantes. Nous croyons que, à très peu d'exceptions près, les plantations de ces arbres ou de ces lianes ne seront jamais d'un véritable rapport que si elles sont faites dans les pays où les espèces poussent spontanément, ou, tout au plus, dans les pays très voisins, soumis, à peu près, aux mêmes conditions climatériques. L'influence de ces conditions sur la production du lait est en effet trop grande — si l'on en juge par les divers essais déjà tentés — pour que l'acclimatation des plantes productrices, sous des climats différents de leurs climats naturels, ne soit pas, la plupart du temps, une entreprise très aléatoire.

Et cette remarque s'applique peut-être plus encore aux *Hevea* qu'à tout autre genre. Localisés dans une région vaste

mais bien délimitée, et disparaissant, même dans cette région, dans les endroits où l'état hygrométrique de l'air, la température ou la nature et l'humidité du sol se modifient quelque peu, tellement sensibles à l'action de tous ces facteurs extérieurs que, au Brésil, les *seringas verdadeiras de terra firme* ne sont plus aussi riches en latex que les *seringas verdadeiras de terra d'agua*, dont le pied, à chaque saison pluvieuse, baigne dans l'eau, de tels arbres sont de végétation trop exigeante et exclusive pour qu'on soit en droit de fonder des espoirs sérieux sur leur culture, en dehors du bassin de l'Amazone. Encore ne savons-nous pas si, même dans cette partie de l'Amérique méridionale, des plantations donneraient toujours de bons résultats. M. Bonnechaux nous a dit avoir vu plusieurs fois, au Brésil, des *Hevea* plantés à quelques mètres d'espèces du même genre poussées spontanément ; et il y avait entre les uns et les autres, à âges égaux, des différences énormes, au point de vue de la végétation ou du rendement. Peut-être faut-il rapprocher de cette observation celle faite au Jardin d'Essais de Cayenne par le docteur Drevon, médecin principal des colonies. Dans une lettre datée de juillet 1901, le Dr Drevon écrivait au Dr Heckel : « J'ai fait encore sur les *Hevea* du Jardin (*H. brasiliensis*) une tentative de récolte du caoutchouc, mais sans succès. Des gouttelettes se produisent bien, en grand nombre, aux niveaux des incisions, mais elles se coagulent immédiatement et ne forment pas de rigole qui permette de les recueillir. J'essaierai encore une fois, au dernier quartier de la lune, qui serait plus propice d'après certaines personnes. » Il est possible que ces incisions n'aient pas été faites exactement dans la saison la plus favorable, mais, étant donné que, au Brésil, le rendement des *Hevea*, à tous moments, est bien plus grand, puisque quelques seringueiros travaillent toute l'année, il faut bien admettre aussi que la culture a eu une influence. Et si les résultats sont si peu satisfaisants en Guyane, que seront-ils ailleurs ?

Personnellement, nous attachons, d'ailleurs, d'autant moins d'importance à cette question de la culture des *Hevea* que, dans la seule contrée où ces plantations nous semblent vrai-

ment possibles, c'est-à-dire dans le bassin de l'Amazone, l'abondance des arbres les rendra, de longtemps, inutiles : et nous croyons qu'il y aurait plutôt lieu, au Brésil, de se préoccuper d'assurer l'exploitation prudente des estradas, puisqu'elles peuvent, nous l'avons vu, rapporter largement pendant un demi-siècle, peut-être trois quarts de siècle.

Mais, ces réflexions faites, nous reconnaissons que l'opinion que nous émettons est trop personnelle, et, comme telle, trop contestable, pour que nous nous permettions de passer sous silence les divers essais tentés jusqu'alors, en différents pays, pour l'établissement de ces plantations, et de ne pas mettre le lecteur au courant des conditions dans lesquelles les expériences ont été faites et des quelques résultats qu'elles ont donnés.

La première difficulté, pour le colon qui veut cultiver des *Hevea*, est de se procurer des graines fraîches de ces arbres, qui, comme beaucoup d'autres graines oléagineuses, perdent très rapidement leur pouvoir germinatif. Les graines d'*Hevea* ne peuvent guère être conservées plus de huit jours. On prolonge bien quelquefois leur durée en les mettant dans de la poussière de charbon de bois, mais le moyen n'est pas infaillible. Le plus sûr, lorsqu'on veut les transporter à de longues distances, est donc de les placer dans les serres portatives dites de « Ward », que nous verrons plus loin employer également pour d'autres graines, telles que celles de *Castilloa*. Pour les *Hevea*, les graines sont mises, séparément ou par deux, à 3 centimètres de profondeur à peu près, dans des pots à fleurs ordinaires remplis de terre, et on enferme ces pots dans la caisse. Les graines germent en cours de route, et le destinataire reçoit ainsi de tout jeunes plants (fig. 12), qu'il traitera comme si les semis avaient été faits sur place. La différence est d'autant moindre que divers planteurs recommandent d'ensemencer — lorsque ce sont des graines fraîches qu'on a à sa disposition — non pas en pleine terre, mais dans des pots en bambou. On a donc, en définitive, dans les deux cas, des semis semblables.



(D'après des échantillons communiqués par MM. Michelin).

Fig. 12. — Germination d'*Hevea sp.* (*seringa verdadeira* du rio Aripuana.)

Ces pots sont placés à l'abri du soleil, et leur terre est maintenue humide[1].

1. Nous empruntons la plupart des renseignements culturaux que nous donnons à propos des *Hevea* aux rapports publiés par le Jardin botanique de Peradenya, à Ceylan. C'est à Ceylan, où le caoutchoutier de Para a été introduit en 1876, que sont poursuivis depuis le plus longtemps des essais méthodiques de culture de ces arbres.

La transplantation sur le terrain définitif a lieu au début de la saison des pluies, quand les jeunes tiges ont entre 50 et 70 centimètres de hauteur, taille qu'elles atteignent en un mois ou deux, suivant la température, si elles ont été bien arrosées. Les plantes ont été, au préalable, habituées peu à peu au soleil, auquel on les a exposées pendant quelques heures par jour. Après la mise en place, on doit ombrager pendant quelque temps :on a pu, dans ce but, planter, l'année précédente, les arbres d'ombrage ordinaires, tels que des *Albizzia* ou des *Erythrina*, qu'on supprimera plus tard.

Mais c'est dans le choix de l'emplacement de la plantation que consistera une nouvelle difficulté de la culture.

Les conditions climatériques doivent, tout d'abord, naturellement, être aussi voisines que possible de celles du bassin de l'Amazone. Or, la caractéristique de ce bassin est une certaine uniformité de température et la régularité des pluies. La moyenne annuelle de température, au Para et en Amazonas, est de 27° à 28° C. ; et le thermomètre oscille ordinairement, dans le cours de l'année, entre 23° et 35°. Les températures plus basses ou plus hautes sont exceptionnelles. La saison pluvieuse dure à peu près de janvier à juin, et les pluies atteignent leur maximum d'intensité vers avril, où la hauteur de leur chute peut être de 38 centimètres. La saison sèche, qui commence vers juin ou juillet, pour finir en décembre ou janvier, peut, d'ailleurs, être entrecoupée d'averses parfois violentes. Le climat sous lequel les *Hevea* poussent, à l'état sauvage, est donc un climat chaud et humide, et dont l'humidité est même plus grande que semblent l'indiquer les données météorologiques précédentes, car il ne faut pas perdre de vue que les seringas poussent dans des forêts qui, pendant toute la saison pluvieuse, ont été inondées par la crue de l'Amazone ou de ses affluents, et dont le sol, à la fin de cette saison, ne se dessèche que lentement : ces terres marécageuses entretiennent, pendant une grande partie de l'année, l'humidité de l'atmosphère.

Par suite, tout pays chaud où il y a une saison sèche bien marquée, et qui ne possède pas d'endroits où, pour une

raison quelconque, l'air se maintienne humide, ne peut être un pays de culture des *Hevea*.

Et même, ces conditions climatériques réalisées, il faudra encore un terrain approprié, analogue au sol des forêts de l'Amazone, c'est-à-dire une terre profonde, argileuse, riche en humus et très humide. Les essais faits jadis à Ceylan, à Edangoda, ont bien établi que les sols sablonneux ne conviennent pas : la dessiccation en est trop rapide et trop facile.

Ce sont encore les expériences faites dans l'île anglaise qui ont attiré l'attention sur un autre point : la hauteur de l'inondation. Les premières plantations tentées dans la colonie le furent dans une région basse, soumise à des inondations périodiques, et qui semblait donc se rapprocher, par sa situation, des terres à *Hevea* du Brésil. Mais on n'avait pas réfléchi que, dans ces vallées resserrées de Ceylan, l'eau peut dépasser la hauteur qu'elle atteint dans les forêts à terrain plat de l'Amazone : les jeunes plants ne furent pas seulement inondés, mais submergés, et périrent.

Il faut donc, avant la mise en place des plants, bien connaître la hauteur ordinaire de l'inondation sur l'emplacement de la future plantation, ne choisir que les endroits où cette hauteur n'est pas excessive, et n'y apporter les jeunes arbres que lorsque le sommet de leur tige dépassera sensiblement le niveau des crues les plus fortes.

Si, à défaut d'un terrain inondé favorable, on choisit — comme on le fit à Ceylan, après l'insuccès des premiers essais — un sol seulement humide, la réussite de la culture est encore possible, mais le rendement sera toujours bien plus faible, comme nous savons qu'il l'est au Brésil pour les *seringas de terra firme*.

Quant à la distance à conserver entre les arbres, dans la plantation définitive, on admit primitivement qu'elle devait être de 10 mètres. Mais, depuis lors, l'inutilité d'un aussi grand espacement a été reconnue, et, aujourd'hui, on se contente, en moyenne, de 3 ou 4 mètres : à Ceylan, les meilleurs résultats auraient été obtenus dans les plantations où les intervalles, d'un pied à l'autre, sont de 2 m. 70 à 3 m. 30. Au Jar-

din botanique de la Trinidad, l'espacement adopté est, croyons-nous, de 4 m. 50, ce qui correspond à 500 arbres environ pour un hectare.

Si l'espacement est celui de Ceylan, c'est-à-dire 3 mètres en moyenne, le nombre d'arbres, pour la même superficie, sera de 1.156, si l'on plante en lignes, et de 1.307, si — ce qui est évidemment la disposition la plus avantageuse — on plante en quinconce.

Que les *Hevea* ainsi cultivés en dehors de leur pays d'origine puissent pousser vigoureusement, d'assez nombreuses observations, relevées dans différentes contrées, l'établissent. Au Cameroun, des plants introduits en 1892 ont atteint, en cinq ans, 10 à 11 mètres de hauteur. A Buitenzorg, au bout de six ans, les troncs atteignaient de même 11 mètres, puis, à neuf ans, 16 mètres, et, à quinze ans, 20 mètres. A Libreville, au Congo français, de jeunes individus, dont la taille était de 30 centimètres à la fin 1896, mesuraient 2 mètres à la fin de 1897. Enfin à Ceylan, en décembre 1894, d'après des mesures du tronc prises, à un mètre au-dessus du sol, sur des arbres plantés à Edangoda et à Yattipowa :

Des troncs de 4 ans, à Edangoda, (moyenne de 100 arbres) avaient une circonférence de 0m. 324;

Des troncs de 3 ans, à Edangoda, (moyenne de 50 arbres) avaient une circonférence de 0 m. 219;

Des troncs de 2 ans, à Edangoda, (moyenne de 20 arbres) avaient une circonférence de 0 m. 124;

Des troncs de 3 ans, à Yattipowa, (moyenne de 108 arbres) avaient une circonférence de 0 m. 234,

Des troncs de 3 ans, à Yattipowa, (moyenne de 108 arbres) avaient une circonférence de 0 m. 228.

A Yattipowa, les pieds exposés au vent étaient de dimensions plus faibles que les pieds abrités.

Dans les Straits Settlements, qui semblent une des contrées où réussiraient le mieux les plantations d'*Hevea*, on cite un arbre de 9 ans qui a une hauteur de 18 mètres et une circonférence, près de la base, de 30 à 45 centimètres.

Mais nous avons déjà dit que l'abondance du latex et la valeur du caoutchouc ne sont pas en concordance nécessaire avec la vigueur de l'arbre.

Il ne faut donc pas que cet accroissement rapide amène à conclure trop vite à une acclimatation réelle, et il importe de constater directement quel est le rendement.

De l'avis à peu près unanime des planteurs, l'âge auquel on peut le plus tôt inciser les *Hevea* plantés est la dixième année, bien que la floraison commence à six ans.

Il est possible cependant que l'âge même de 10 ans soit prématuré. M. Bonnechaux nous assure que, au Brésil, les plus jeunes arbres incisés ont au moins 15 ans. A plus forte raison serait-il prudent, ailleurs, d'attendre au moins le même temps, avant de commencer l'exploitation ; et nous croyons que toute hésitation est d'autant moins possible que les quantités de caoutchouc recueillies, vers la dixième année, sur les arbres plantés, sont en général insignifiantes.

Ainsi, en 1891, à Java, on a pratiqué des incisions sur 16 *Hevea brasiliensis* de 8 ans : la récolte moyenne, par arbre, a été de 77 grammes. Un an et demi après, la même opération a été répétée : les mêmes arbres ont présenté de grandes différences individuelles, les uns rendant 160 grammes, les autres seulement 40 grammes ; mais la moyenne a été de 82 grammes. Un an et demi encore après, c'est-à-dire à 11 ans, la moyenne est tombée à 51 grammes.

Ce sont des résultats peu encourageants.

Il convient de dire, qu'ils ont été généralement meilleurs à Ceylan. Ainsi, en 1880, le docteur Trimen a commencé à inciser, à Henaratgoda, un arbre de 12 ans, qui mesurait 40 centimètres environ de diamètre, à 1 mètre de la base. L'arbre fut saigné sept fois, du 25 janvier au 15 février, et il donna au total 495 grammes de caoutchouc ; puis six fois, du 20 juillet au 29 août, et il donna 198 grammes ; et enfin quatre fois, du 6 au 20 décembre, et il rendit 127 grammes. L'ensemble représente donc une récolte annuelle de 820 grammes.

Dans la suite, l'opération sur le même tronc a été répétée

tous les *deux* ans, et les quantités de caoutchouc recueillies ont été :

| | | |
|---|---|---|
| en 1890 | à 14 ans | 1 kil. 190 |
| en 1892 | à 16 ans | 1 kil. 275 |
| en 1894 | à 18 ans | 1 kil. 445 |
| en 1896 | à 20 ans | 1 kil. 367 |

Mais l'auteur du rapport fait remarquer que l'arbre incisé était de taille exceptionnelle et avait, à 12 ans, les dimensions qu'ont ordinairement les arbres de 20 ans.

Dans cette plantation, les arbres étaient espacés de 10 mètres. Dans une autre, où les intervalles n'étaient que de 4 mètres, les arbres avaient, en janvier 1897, 22 centimètres de diamètre, en moyenne, à 12 à 15 centimètres au-dessus du sol. 27 de ces arbres, d'un diamètre moyen de 18 centimètres, ont été saignés six fois en six semaines, et ont donné, chacun, en moyenne, 146 grammes,

Tous ces rendements, même les plus forts, ne sont pas, on le voit, comparables à ceux qu'on obtient dans le bassin de l'Amazone ; puis il faudrait connaître, autrement que par quelques rapports officiels anglais, la valeur exacte du produit obtenu, il faudrait être fixé aussi sur le nombre d'incisions qu'il est possible de pratiquer, chaque année [1], sans endommager l'arbre, il faudrait enfin bien établir les frais d'installation et d'entretien d'une plantation.... et nous doutons fort qu'on parvienne à faire concurrence au produit brésilien.

Mais nous répétons, en terminant, ce que nous avons dit plus haut; ce sont là des idées purement personnelles, et le lecteur est libre de ne retenir des quelques pages qui précèdent que les faits qui y sont exposés, abstraction faite de l'opinion exprimée.

1. On dit que dans la péninsule malaise, au Jardin botanique de Penang, un *Hevea* de 13 ans a donné 1 kilo 500 de bon caoutchouc! On n'en obtient pas autant dans le bassin de l'Amazone, où les seringueiros n'osent poser qu'*une* tigela sur des arbres de 15 à 20 ans ! Mais il faudrait savoir, en tout cas, si l'arbre serait exploitable tous les ans.

Nous allons maintenant passer en revue les diverses espèces connues d'*Hevea* :

### *Hevea brasiliensis* Müll. Arg.

Syn. : *Siphonia brasiliensis* Willd.[1] ; *Hevea Sieberi* Warb. *Hevea janeirensis* Müll. Arg.

C'est une des *seringas verdadeiras* (ou *seringueiras verdadeiras*) des Brésiliens ; et c'est le vrai *caoutchoutier de Para*.

Le caoutchouc dit *de Para* est récolté, en effet, actuellement, dans presque tout le bassin de l'Amazone, mais il provenait autrefois presque exclusivement du Para, et c'est l'*Hevea brasiliensis* qui le fournissait.

Il n'est pas prouvé, au reste, que ce ne soit pas, encore aujourd'hui, ce même *Hevea* qui soit le principal producteur du caoutchouc du Brésil, car aucun fait précis n'établit jusqu'alors, de façon certaine, qu'il ne se rencontre que dans le Bas-Amazone. On sait déjà, au contraire, qu'on le retrouve à Rio-de-Janeiro, car l'*Hevea janeirensis* Müll. Arg. n'est autre, selon M. Hemsley, que l'*Hevea brasiliensis*, et il est possible aussi que l'espèce soit une des *seringas* exploitées dans le Haut-Amazone, à côté de celles que nous décrirons plus bas. Peut-être est-ce, par exemple, la *seringa verdadeira* des environs de Manaos ; M. Bonnechaux, à qui nous avons montré des feuilles d'*Hevea brasiliensis*, a cru y reconnaître les feuilles de la principale *seringa* du rio Madeira [2].

1. Le *Siphonia brasiliensis* Kunth (*Siphonia Kunthiana* Baill.) est une espèce douteuse, créée par Kunth pour un arbre du Haut-Orénoque. D'après M. Huber, ce serait « un malheureux mélange de deux espèces différentes. » Les fleurs en sont inconnues.

2. Ces lignes étaient écrites quand a paru, dans la *Revue des cultures coloniales* (1er semestre 1902), un article de M. Huber (*Observations sur les arbres à caoutchouc de la région amazonienne*), qui les confirme. M. Huber dit, en effet : « L'aire géographique de l'*Hevea brasiliensis* est beaucoup plus étendue qu'on ne le pensait autrefois. Tandis que, en 1900 encore, M. Warburg ne cite cette espèce que dans le Bas-Amazone (État de Para), M. Ule l'indique, dans son rapport, pour le Bas-Jurua. Je l'ai trouvée (janvier 1899) encore plus à l'ouest,

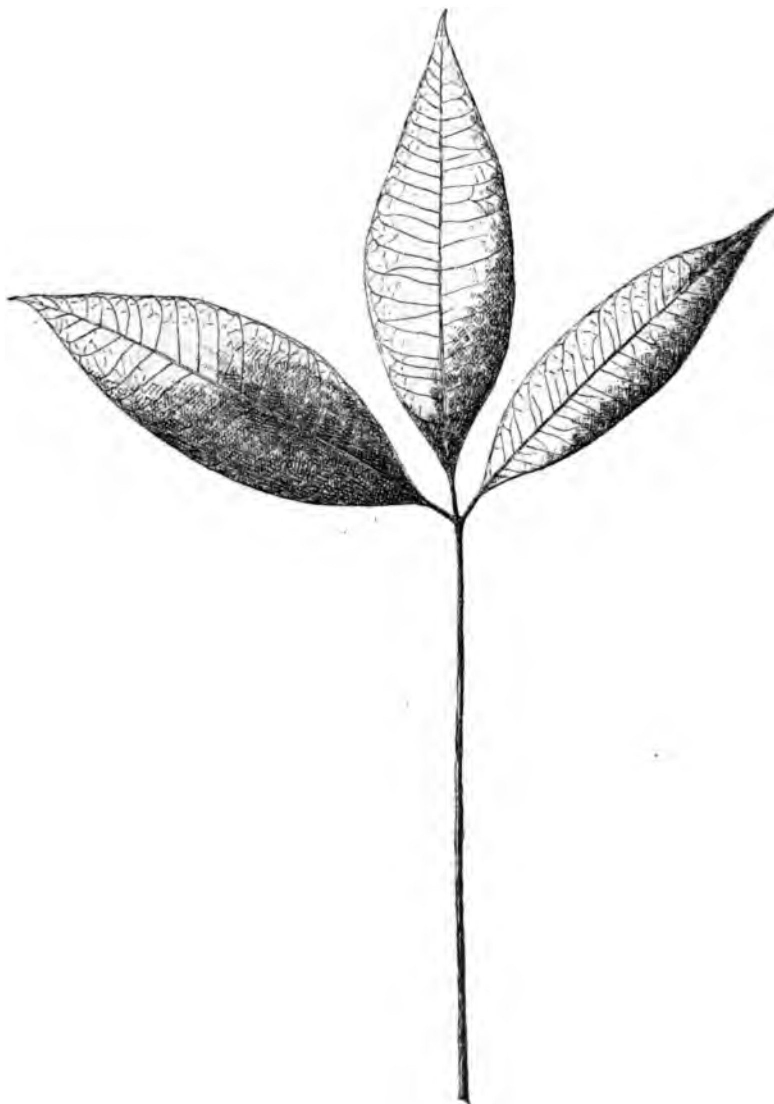


Fig. 13. — Feuille d'*Hevea brasiliensis* (d'après des échantillons cueillis par le Dr Drevon sur un arbre cultivé au Jardin botanique de Cayenne).

L'arbre atteint 20 mètres, et plus, de hauteur. Ses branches, qui ne commencent qu'à une certaine distance au-dessus du sol, sont réunies en bouquet au sommet du tronc. Les folioles (fig. 13) sont très régulièrement ovales, atténuées à la base, et finissent graduellement, à l'extrémité opposée, en un acumen bien marqué ; elles sont vert foncé en dessus, vert blanchâtre en dessous, et à nervures bien visibles sur les deux faces. Sur les spécimens que nous avons vus, le pétiole principal mesurait 17 centimètres de longueur environ, et les pétioles secondaires 1 centimètre; le limbe de la foliole médiane avait 17 centimètres de longueur, sur 6 centimètres de largeur.

L'espèce est toutefois très polymorphe; et ce polymorphisme amène même M. Ule à distinguer deux variétés : l'une (*angus-*

dans le Bas-Javary, où il est très fréquent et, sans doute, la source principale, sinon exclusive, de la gomme élastique de bonne qualité. Même au rio Catalina, affluent occidental du rio Ucayali, des seringueiros brésiliens m'ont affirmé l'existence d'une *seringueira* identique à la *seringueira branca* du Bas-Amazone. J'ai vu à distance cet arbre, qui est exploité le long de certains affluents du Bas-Ucayali (principalement dans le Tapiche). Il a une grande ressemblance de port avec l'*Hevea brasiliensis*, mais, comme je n'ai pas eu l'occasion d'en récolter des échantillons, je n'ai pas pu arriver à me convaincre si c'était réellement l'*Hevea brasiliensis*, tandis que, dans la même région, j'ai pu constater avec certitude l'existence de trois autres espèces du même genre. Dans le rio Madeira, l'*Hevea brasiliensis* paraît être également l'espèce la plus fréquente, au moins d'après des graines que j'ai reçues de cette provenance, et qui sont identiques à celles de la *seringueira* des environs de Para. Il paraît donc que l'*Hevea brasiliensis* est répandu sur toute la partie méridionale de la plaine amazonique, depuis l'embouchure jusqu'aux affluents péruviens. C'est, en tout cas, l'espèce qui fournit, de beaucoup, la plus grande partie du caoutchouc appelé *borracha* par les Brésiliens et *hévé* par les Péruviens. Au nord de l'Amazone, d'où vient beaucoup moins de *borracha*, je n'ai pas eu l'occasion de constater moi-même la présence de l'*Hevea brasiliensis*; mais, d'après des renseignements dignes de foi, cette espèce existerait assez abondamment aux environs de Mazagao et dans plusieurs affluents septentrionaux du Bas-Amazone (Jary, Trombetas, Jamunda), tandis que la *borracha* de la région du rio Negro serait fournie par d'autres espèces. »

Au sujet de ce dernier fait, rappelons que nous avons vu, en effet, plus haut que la *seringa* du rio Negro est la *seringa torrada*.

*tifolia*) à folioles petites, étroites et aiguës ; l'autre (*latifolia*) à folioles plus grandes et plus larges.

Sans admettre ces deux variétés, M. Huber reconnaît également que la forme et les dimensions des feuilles sont loin d'être constantes. « Mes idées sur la variabilité de l'*Hevea brasiliensis*, écrit le directeur du Muséum de Para, reposent non seulement sur des observations dans la nature vierge (principalement au rio Arama), mais aussi sur des essais de culture effectués dans notre Jardin botanique. Dans le voisinage du jardin, il y avait autrefois une *seringueira* qui présentait, au plus haut degré, les caractères de l'*Hevea brasiliensis* var. *latifolia*, avec des folioles très larges, nettement obovées et brusquement acuminées. Les inflorescences et les fleurs étaient absolument celles de l'*Hevea brasiliensis* typique. Les graines étaient relativement petites, ce que j'attribue au fait que l'arbre croissait dans un terrain relativement sec. Ces graines ont été semées au printemps de 1896. A la même époque, j'ai semé un lot de graines provenant d'un arbre dont les folioles étaient beaucoup plus étroites, nettement elliptiques (non obovées) et plus longuement acuminées, qui appartenaient donc à la variété *angustifolia*. En comparant les feuilles de cet arbre avec celles de l'arbre cité plus haut, personne n'aurait hésité à les attribuer à deux espèces différentes. Les arbres issus de ces graines ont aujourd'hui une taille moyenne de 5 à 6 mètres, et quelques-uns ont fleuri dès cette année. Or on peut observer que les descendants de la variété *latifolia* ont encore des feuilles généralement plus larges; mais, dans les descendants de la variété *angustifolia*, on remarque également une tendance générale à l'élargissement des folioles. En même temps, on peut constater que, dans le dernier groupe, la ramification est plus serrée, quelquefois presque verticillée, tandis que, dans le premier groupe, elle est plutôt diffuse. Mais ces caractères ne sont plus constants; et dans tous les exemplaires la forme et la taille des feuilles sont sujettes à des variations énormes. Ainsi, pour ne citer qu'un exemple frappant, j'ai trouvé, sur un rameau d'un arbre appartenant à la descendance de la variété *angustifolia*,

deux feuilles présentant les mesures suivantes des folioles moyennes :

a) longueur, 22 centimètres ; largeur, 8 centimètres 5 (type de la var. *latifolia*).

b) longueur, 31 centimètres ; largeur, 6 centimètres 7 (type *angustifolia*).

Ainsi, bien qu'il y ait, suivant toute apparence, un léger indice d'hérédité de caractères, quand on prend les variations extrêmes, la constance de ces caractères, même sur un seul individu, est si douteuse que je ne peux voir dans les deux variétés que des variétés de faible importance taxonomique. J'en vois une preuve de plus dans une observation que j'ai faite, dans notre Jardin botanique, sur un jeune *Hevea brasiliensis*, le plus ancien que nous possédions. Cet arbre, qui a maintenant six ans, était, en mai 1901, c'est-à-dire vers la fin de la saison pluvieuse, garni de feuilles dont les folioles, relativement petites, avaient la forme lancéolée de la variété *angustifolia*. Les feuilles des nouvelles pousses, qui se sont développées depuis le commencement de la saison sèche, *sont, en moyenne, deux fois plus grandes que celles de la saison pluvieuse, et ont la forme caractéristique de la variété « latifolia »*. D'après toutes ces observations, il me semble que la grandeur et la forme des feuilles, qui, de leur côté, sont en relation intime avec la ramification plus ou moins abondante, dépendent, en première ligne, des facteurs extérieurs, de l'état hygrométrique de l'atmosphère ou des conditions d'éclairement, peut-être aussi de tous les autres facteurs qui peuvent avoir une influence sur la transpiration. »

Ainsi, comme l'entend, au reste, M. Ule lui-même, les termes d'*angustifolia* et de *latifolia* ne correspondraient qu'aux formes extrêmes d'une série de variations, présentant tous les intermédiaires de l'une à l'autre ; et il ne faut tenir qu'un faible compte de la forme des feuilles, dans la détermination de l'*Hevea brasiliensis*.

Les fleurs sont plus caractéristiques.

Le périanthe est à lobes profonds, de longueur à peu près égale à celle du tube. Ces lobes sont ovales, aigus, un peu

plus étroits dans les fleurs femelles que dans les fleurs mâles. Au centre de ces dernières, la colonne staminale porte dix étamines, groupées en deux verticilles; et elle se termine par une pointe assez longue, velue, un peu arrondie au sommet. Les boutons floraux sont oblongs-coniques, aigus. Dans les fleurs femelles, les stigmates sont subsessiles.

Nous ne connaissons pas les fruits, et nous n'en avons trouvé nulle part la description. Les graines sont assez régulièrement ovoïdes, un peu plus larges à l'extrémité correspondant à leur point d'attache qu'à l'extrémité opposée, et de 3 centimètres environ de longueur, sur 2 centimètres à 2 cm. 1/2 de largeur.

Nous n'avons pas à revenir ici sur la valeur du caoutchouc de cette espèce, ni sur le mode d'exploitation de l'arbre, puisque nous avons déjà rappelé plusieurs fois que c'est vraisemblablement à cet *Hevea* que s'appliquent plus spécialement tous les renseignements que nous avons donnés à propos du genre; mais il nous faut ajouter que, dans le Bas-Amazone, les seringueiros en distinguent deux formes : la *seringa* (ou *seringueira*) *branca*, c'est-à-dire l'« hévéa blanc », et la *seringa* (ou *seringueira*) *preta*, c'est-à-dire l'« hévéa noir». Et le caoutchouc de la *seringa preta* serait meilleur que celui de la *seringa branca*.

D'après M. Huber, la différence entre les deux formes tient uniquement aux conditions dans lesquelles croissent les arbres. Les *seringas brancas* (qui, par leurs feuilles, semblent se rapprocher, en général, de la variété *latifolia* de M. Ule) sont les pieds d'*Hevea brasiliensis* qui se trouvent sur le bord immédiat des rios et des igarapés; les *seringas pretas* (dont les feuilles sont plutôt celles de la variété *angustifolia*) sont les pieds qui poussent un peu plus loin des rios. Chez ces derniers, plus ombragés, puisqu'ils se trouvent à l'intérieur de la forêt et non plus sur la lisière même, le tronc, toujours humide et jamais exposé au soleil, se couvre de lichens et de jungermanniacées de couleur foncée : d'où sa teinte noire. Au contraire, l'écorce des individus qui sont

plus ensoleillés, parce qu'ils sont au bord du bois, est dépourvue de toute végétation étrangère et reste claire. A cela se réduit la différence entre les deux sortes de pieds.

Mais, d'autre part, l'insolation directe du tronc étant nuisible à la production du latex, on conçoit que les *seringas brancas* fournissent moins de caoutchouc et un caoutchouc moins bon que les *seringas pretas*.

Ces *seringas pretas* sont, d'ailleurs, encore, bien entendu, des *seringas de terra d'agua*. C'est beaucoup plus à l'intérieur de la forêt, et au-delà de la limite de l'inondation annuelle, que se trouvent les *seringas de terra firme*. En somme les *seringas brancas* sont exclusivement sur le bord même du bois ; dès qu'on pénètre, l'ombre devient vite suffisamment épaisse pour que, à une très faible distance du rio, on voie apparaître les *seringas pretas*. C'est là que les seringueiros établissent leurs estradas comme nous l'avons expliqué plus haut.

### *Hevea guyanensis* Aubl.

Syn. : *Jatropha elastica* L. ; *Siphonia elastica* Pers. ; *Siphonia guyanensis* Juss. ; *Siphonia Cahuchu* Will ; *Hevea peruviana* Aubl.

C'est l'arbre que Fresneau découvrit à Aprouague et chez les Coussaris, dans les circonstances que nous avons précédemment relatées. Mais il ne serait pas spécial à la Guyane.

Déjà autrefois Müller d'Argovie a rapporté à cette espèce un échantillon récolté par Spruce près de Barra, sur les bords du rio Negro.

Plus récemment, en 1900, sa présence a été constatée par M. Huber dans la région des canaux de Breves (rio Arama). Dans cette partie de l'embouchure de l'Amazone, l'arbre occupe les terrains bas et périodiquement inondés de l'ouest et du nord de Marajo. Il est connu des seringueiros sous les noms de *seringa rana* et *seringa mangue* [1].

L'*Hevea guyanensis*, d'après M. Huber, « se reconnaît de loin à son port et à la disposition de ses feuilles. La couronne

1. *Mangue* est le nom du *Rhizophora Mangle*.

est relativement petite, généralement plus dense et plus compacte que celle de l'*Hevea brasiliensis* [1], et les feuilles, d'un vert foncé, ont les folioles dressées presque verticalement dans l'air, tandis que celles de l'*Hevea brasiliensis* se recourbent vers le bas. En relation intime avec cette différence, on remarque un développement très différent de la gouttière formée par la nervure médiane. Tandis que celle-ci est très développée et pointue dans l'*Hevea brasiliensis*, elle est généralement courte et obtuse, souvent même complètement avortée, dans l'*Hevea guyanensis*. Les folioles sont toujours plus ou moins obovales, comme dans la variété *latifolia* de l'*Hevea brasiliensis*; elles sont plus coriaces que dans cette dernière espèce, et, quand elles sont sèches, elles possèdent sur la face supérieure un reflet bleuâtre très caractéristique ».

Ces folioles (fig. 14), portées sur un pétiole qui (d'après Aublet et Müller d'Argovie) a de 7 à 10 centimètres de longueur, ont de 9 à 10 centimètres de longueur, sur 3 à 5 centimètres de largeur. Les pétiolules ont 5 à 7 millimètres de longueur.

Un autre caractère important, qui permet de distinguer immédiatement les feuilles complètement développées de l'*Hevea guyanensis* de celles de l'*Hevea brasiliensis*, c'est l'oblitération complète des glandes, au sommet du pétiole. Dans l'*Hevea brasiliensis*, ces glandes sont, au contraire, toujours bien visibles, et généralement au nombre de trois, plus rarement au nombre de une, deux, quatre ou cinq.

Les panicules sont légèrement tomenteuses, plus ou moins lâches ou condensées. Dans les fleurs des deux sexes (fig. 14), le disque est nul ou très rudimentaire. Les étamines, qui sont au nombre de sept à dix dans les autres espèces du genre, sont ici seulement au nombre de cinq, disposées en un verticille unique; la couronne suprastaminale est sublobée. Les boutons mâles sont presque sphériques.

1. M. Huber indique encore ailleurs que l'*Hevea guyanensis* n'atteint pas tout à fait, d'ordinaire, les dimensions de l'*Hevea brasiliensis*, quoiqu'il ait vu quelques exemplaires qui avaient 20 mètres de hauteur. L'écorce est plus dure et moins épaisse que celle de l'*Hevea brasiliensis*.

Le fruit décrit par Aublet est oblong, verdâtre, à trois côtes, large à la base, surmonté d'une petite pointe. Le noyau,




(D'après Berg et Schmidt).

Fig. 14. — *Hevea guyanensis* Aubl. 1. Rameau avec fleurs; 2. Fleur femelle dont le calice a été enlevé; 3. Fleur mâle, également sans calice; 4. Calice de la fleur mâle; 5. Partie d'une inflorescence.

qu'Aublet a seul représenté, a 4 centimètres de hauteur, sur 4 centimètres de largeur à la base. Les graines seraient petites, car, d'après Aublet, comme d'après Müller d'Argovie, elles n'auraient que 1 centimètre 3 de longueur. Celle que figure

Aublet a exactement 1 centimètre 3 de longueur, sur 1 centimètre de largeur.

La floraison, à la Guyane, a lieu en août, et les fruits sont mûrs en avril et mai.

Les anciennes observations de Fresneau, puis celles d'Aublet établissent bien que l'*Hevea guyanensis* donne du caoutchouc. Ce produit serait cependant très inférieur à celui de l'*Hevea brasiliensis*. M. Huber écrit en effet : « Le caoutchouc de l'*Hevea guyanensis* est moins estimé que celui de son congénère, et il semble qu'on l'exploite très peu dans le Bas-Amazone. Aussi n'ai-je vu aucun arbre de cette espèce qui ait montré les cicatrices caractéristiques de l'exploitation, cicatrices qui laissent reconnaître immédiatement les troncs d'*Hevea brasiliensis* au milieu des autres arbres. »

Le latex, d'après le même auteur, est peu abondant et de couleur jaunâtre.

### *Hevea Spruceana* Müll. Arg.

Syn. : *Siphonia Spruceana* Benth.

Cette espèce a été plusieurs fois confondue avec l'*Hevea pauciflora* Müll. Arg. et l'*Hevea confusa* Hemsley. D'après la description rectifiée qu'en a donnée récemment M. Hemsley, c'est un grand arbre, à inflorescences glabres, et dont les feuilles sont groupées au sommet des branches. Ces feuilles sont glabres : leur pétiole principal a 10 à 20 centimètres de longueur et porte deux glandes au sommet ; les folioles sont nettement pétiolulées, minces ou très légèrement coriaces, ovales-lancéolées, de 9 à 20 centimètres de longueur, aiguës ou très obtusément acuminées au sommet, en coin à la base, blanches sur la face supérieure, où la nervure principale est bien nette, pâles en dessous. Il y a 15 paires environ de nervures secondaires.

Les panicules sont nombreuses, étroites, dressées, longues quelquefois de 45 centimètres ; elles sont fortement rameuses, à pédicelles très grêles.

Les fleurs femelles sont en petit nombre et subterminales ;

elles ont, environ, 2 centimètres de diamètre. Les fleurs mâles, très nombreuses, sont plus petites ; leurs boutons sont subvoïdes, obtus.

Les segments du périanthe sont triangulaires, aigus. Il y a dix étamines, disposées en deux verticilles ; le sommet de la colonne est subulé, arrondi et légèrement velu, et la base est entourée de cinq glandes ovoïdes assez grosses. L'ovaire est pubescent. Le fruit est inconnu.

L'*Hevea Spruceana* a été signalé par Spruce sur les bords du rio Tapajos et du rio Madeira. M. Huber dit, d'autre part, que des échantillons de *seringueira barriguda* qu'on lui a envoyés du rio Maraca, affluent septentrional de l'Amazone inférieur, correspondent à la description de cette espèce. Et le même auteur ajoute : « L'aire géographique de l'*Hevea Spruceana* serait, comme celle de l'*Hevea brasiliensis*, beaucoup plus étendue qu'on ne le pensait jusqu'alors et paraît s'étendre presque jusqu'au pied des Andes, au moins le long de la rive droite de l'Amazone. En dehors de la région de Santarem, où il a été découvert par Spruce, on le trouverait, d'après mes informations, le long du rio Madeira jusqu'aux frontières du Brésil, et du rio Purus jusqu'au rio Ilcayu. Au cours de mon voyage dans le Haut-Amazone, j'ai entendu citer la *seringueira barriguda* comme existant au rio Javary et même au rio Ucayali, sans toutefois avoir eu l'occasion de vérifier moi-même cette affirmation. Dernièrement M. Ule l'a rencontré au rio Jurua[1]. Quant aux affluents septentrionaux de l'Amazone, je ne connais jusqu'ici que le rio Maraca comme nourrissant la *seringueira barriguda*. Dans les environs de Para, ainsi que dans toute la région entre le rio Tocantins et la côte atlantique, elle paraît manquer complètement, sans doute parce qu'elle n'y trouve pas les stations favorables. De même elle ne se trouve pas à Marajo, d'après les renseignements que

1. M. Huber fait toutefois remarquer que la description sommaire de M. Ule ne cadre pas complètement avec le diagnose de l'*Hevea Spruceana*, car l'explorateur allemand indique les feuilles comme couvertes, sur la face inférieure, d'un feutre épais de poils courts, alors que dans l'espèce typique les poils sont rares et localisés sur les nervures.

je possède. A Arama, où la forêt est continue, l'*Hevea Spruceana* manque également; mais quelques-uns des habitants le connaissent sous le nom de *seringueira barriguda dos lagos* (seringueira ventrue des lacs), le distinguant ainsi d'une autre *seringueira barriguda* qui existerait, çà et là, dans la région des canaux de Breves, et qui serait un arbre



(D'après des échantillons communiqués par MM. Michelin).

Fig. 15. — Fruit et graine de *seringa barriguda* du rio Madeira. La partie charnue du péricarpe du fruit a été enlevée dans la moitié supérieure.

de taille considérable, contrairement à l'*Hevea Spruceana*, qui reste assez bas. »

Quant au produit, il est certain qu'il est sans valeur, car nous avons déjà dit que les seringueiros apppellent *barrigudas* [1] les *Hevea* dont le latex est inutilisable.

1. *Barriguda*, c'est-à-dire ventru. Les *Barrigudas* seraient donc les *Hevea* à tronc renflé à la base. Ce terme cependant, en réalité, n'a

Le fruit de l'*Hevea Spruceana* n'ayant pas été décrit, nous ne savons pas si c'est à cette espèce que doit être rapportée l'une au moins de deux sortes de fruits de *seringas barrigudas* que nous avons examinés.

Ces fruits, que nous devons à l'obligeance de MM. Michelin, ont été recueillis par M. Bonnechaux, l'un sur le rio Caurès et l'autre à Vista-Allegre, sur le rio Madeira.

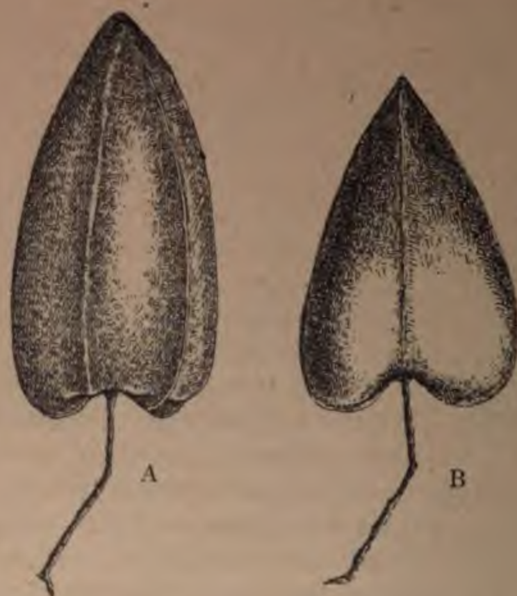
Le fruit de la *barriguda* du rio Madeira, représenté fig. 15, a une grande ressemblance avec le fruit de la *seringa verdadeira* de la même région, que nous décrivons plus bas.

De forme générale sphérique plutôt que conique, bien qu'il se rétrécisse un peu au sommet, il est, comme tous les fruits d'*Hevea*, triangulaire en section transversale. La largeur de sa base (5 à 6 centimètres) est à peu près égale à sa hauteur (6 centimètres). La partie charnue du péricarpe a la même épaisseur ($^1/_2$ centimètre) que la partie ligneuse. Les graines (fig. 15) sont plus caractéristiques. Assez grosses, elles sont plus longues (4 centimètres) que larges (2 centimètres $^1/_2$), et épaisses de 2 centimètres; elles sont tronquées aux deux extrémités, à peine plus larges à l'extrémité correspondant au point d'attache qu'à l'extrémité opposée; et, surtout, elles sont marquées, sur les deux faces, de sillons longitudinaux qui partent du sommet sans atteindre le hile. Le tégument est tacheté, comme dans les graines des autres *Hevea*.

Tout différent du précédent est le fruit de la *barriguda* du rio Caurès (fig. 16). Celui-là est nettement conique, très aigu au sommet, bien plus pointu même que le fruit d'*Hevea discolor* (fig. 18), que M. Hemsley signale déjà pourtant comme le plus conique de tous les fruits d'*Hevea* qu'il ait vus. La base de notre fruit de *barriguda* a 2 centimètres $^1/_2$ de largeur ; sa hauteur est de 4 centimètres $^1/_2$. L'un des deux échantillons que représente la figure 16 est à trois loges, et l'autre est un fruit anormal à deux loges; mais, dans les deux cas, le

pas grande signification, car, nous fait remarquer M. Bonnechaux, les *seringas verdadeiras*, dont le tronc a été déformé et hypertrophié par les multiples incisions qu'elles ont subies, sont souvent plus ventrues que les *barrigudas*.

noyau est très mince et simplement papyracé, l'épaisseur de la partie charnue étant de 2 millimètres environ. Les graines sont plus allongées encore que celles que figure M. Hemsley pour l'*Hevea discolor* : elles sont un peu triangulaires (14 millimètres à la base, 11 millimètres dans la région du point d'at-




(D'après des échantillons communiqués par MM. Michelin).

Fig. 16. — Deux fruits de *seringa barriguda* du rio Caurès. L'un, à gauche (A), est à 3 loges; l'autre, à droite (B), est à 2 loges.

tache) et longues de 2 centimètres $^1/_2$ environ. Le tégument, dans les échantillons que nous avons examinés, est blanchâtre et non tacheté. Cette absence de coloration et de taches n'a toutefois évidemment pour cause qu'une maturité incomplète, car c'est seulement lorsqu'elles sont entièrement mûres que les graines d'*Hevea* sont maculées [1].

1. Il est bien probable qu'il en est de même pour la nouvelle espèce que M. Hemsley décrit sous le nom d'*Hevea minor*, et qui se distingue,

L'un de ces deux fruits de *barriguda* appartient-il à l'*Hevea Spruceana*, ou tous deux correspondent-ils à deux des autres espèces que nous allons décrire plus bas ? Nous avons déjà dit que nous ne pouvions malheureusement nous prononcer, pour le moment, sur ce point ; nous ne pouvons que souhaiter que leur description et les figures que nous donnons aident, à l'occasion, à leur détermination ; et on saura au moins ainsi que les espèces auxquelles ils seront rapportés sont des *Hevea* qui ne donnent qu'un caoutchouc inutilisable.

### *Hevea confusa* Hemsl.

Syn. : *Hevea Spruceana* Oliv. ; *Hevea pauciflora* Müll. Arg. (*pro parte.*)

D'après M. Hemsley, Müller d'Argovie a réuni à tort, sous le nom d'*Hevea pauciflora*, le véritable *Hevea pauciflora* et cet *Hevea confusa*.

L'*Hevea confusa* est un arbre de 20 mètres de hauteur, à ramules florifères épais.

Les feuilles sont longuement pétiolées. Les folioles sont, très glabres, obovales, lancéolées ou oblancéolées, coriaces, longues quelquefois de 23 centimètres sur les rameaux florifères, mais généralement plus petites, brusquement et obtusement acuminées au sommet, en coin à la base, blanches en dessus, à nervure principale bien marquée, pâles en dessous. Les nervures secondaires sont au nombre de quinze environ de chaque côté.

Les panicules sont étroites, peu rameuses, souvent plus longues que les feuilles, et à pédicelles pubescents. Les fleurs sont petites ; les femelles, qui sont les plus grandes, ont 6 à 8 millimètres de diamètre. Les lobes du périanthe sont aigus. Les boutons mâles sont obtus. Les anthères, au nombre de dix, sont en deux verticilles rapprochés ; la colonne staminale

en particulier, dit le botaniste anglais, par des graines blanches. Toutes les graines d'*Hevea* non mûres sont ainsi blanches, et le fruit vu par M. Hemsley (qui avait 25 millimètres de diamètre) était probablement une capsule jeune.

à glandes basilaires petites, se termine par une pointe subulée et glabre, aiguë au sommet. L'ovaire est glabre ; les staminodes qui l'entourent sont aigus.

Le fruit est inconnu. Les graines sont irrégulièrement arrondies, oblongues, plus ou moins tronquées aux deux extrémités, longues de 25 millimètres environ, maculées de pourpre.

Ce sont des rameaux de cette espèce, recueillis par Schomburgk en Guyane anglaise, que Spruce, puis Müller d'Argovie avaient attribués à l'*Hevea Spruceana*. L'arbre a été vu aussi par Prestoe sur le Mazaruni et par Jenman sur l'Essequebo. Il est cultivé au Jardin botanique de la Trinidad.

Donne-t-il du caoutchouc? M. Hemsley ne le dit pas. Ce qu'il nous faut, en tout cas, faire remarquer — sans affirmer une identité réelle — c'est la ressemblance complète qu'il y a, au point de vue de la forme comme au point de vue des dimensions, entre les graines que figure M. Hemsley et les graines de la *seringa verdadeira* du rio Madeira.

Les graines de *seringa verdadeira* que nous avons vues (graines qui nous ont été, comme les précédentes, données par MM. Michelin et ont été récoltées par M. Bonnechaux sur les bords du rio Aripuana) sont brunes, tachetées de rouge, presque aussi larges (18 à 22 millimètres) que longues (21 à 25 millimètres) et épaisses (18 à 20 millimètres). Elles seraient donc, en d'autres termes, presque sphériques, si elles n'étaient un peu comprimées sur la face qui porte le raphé, et si l'extrémité qui correspond au point d'attache (et, par suite, à la sortie de la radicule, quand la graine germe) n'était légèrement plus étroite que l'autre. Cette extrémité hilaire présente une petite dépression à l'origine du raphé ; une dépression plus forte s'observe au sommet de ce même raphé ; et enfin, au moins sur la graine sèche, on en remarque deux autres placées respectivement à droite et à gauche de la même ligne. Souvent aussi il y a, au-dessous de l'extrémité hilaire, un léger étranglement de toute la graine.

C'est une de ces graines en voie de germination que représente la figure 12; et nous n'avons pas reproduit la figure donnée par M. Hemsley pour la graine d'*Hevea confusa*, tellement la ressemblance entre les deux est complète.

Quant au fruit de cette *seringa verdadeira* du rio Aripuana, nous n'en avons vu que le noyau (fig. 17), qui nous indique que la forme générale et les dimensions de la capsule complète doivent être à peu près celles du fruit de la *barriguda* du rio Madeira.



(D'après des échantillons communiqués par MM. Michelin).

FIG. 17. — Noyau (dont une loge a été ouverte) de *seringa verdadeira* du rio Aripuana.

Nous répétons que, n'ayant vu ni fleurs ni feuilles de cette *seringa verdadeira*, nous ne pouvons être affirmatifs sur son identité avec l'espèce de la Guyane anglaise; mais si le rapprochement était exact, l'*Hevea confusa* serait une des meilleures espèces caoutchoutifères du genre, puisque c'est cette *seringa verdadeira* dont nous venons de décrire la graine qui donne, d'après M. Bonnechaux, le caoutchouc supérieur de la région de Manos, c'est-à-dire le « Para Upriver ».

### *Hevea discolor* Müll. Arg.

Syn. : *Siphonia discolor* Benth. ; *Hevea paraensis* Baill. ; *Micrandra ternata* R. Br.

L'*Hevea discolor* n'atteindrait que 8 à 10 mètres. Ses branches horizontales, très longues, portent des feuilles fortement membraneuses, qui, tout en rappelant celles de l'*Hevea*

*Spruceana*, en diffèrent un peu par la forme des folioles, qui sont oblongues-elliptiques ou oblongues-*ovales*, mais non oblongues-*obovales*.

Ces folioles, nettement ovales, de même largeur aux deux extrémités, aiguës au sommet, mais sans mucron, pubescentes sur les nervures et sur le limbe, ont 9 à 12 centimètres de longueur, sur 5 à 6 centimètres de largeur; et elles sont portées, par des pétiolules excessivement courts, sur un pétiole commun, de 8 à 10 centimètres de longueur. Au sommet de ce pétiole sont cinq glandes.



(D'après « Hookers Icones plantarum »).

Fig. 18. — Fruit d'*Hevea discolor*.

Les panicules sont couvertes d'un duvet blanchâtre. Les boutons mâles sont subovoïdes, obtus. Le périanthe de la fleur mâle ouverte a 2 millimètres $^1/_2$ de longueur; les lobes sont largement triangulaires, aigus. Le disque mâle est urcéolé, épais, glabre, à cinq lobes; la colonne staminale porte de sept à dix anthères en deux verticilles, au-dessus desquels elle se termine en une pointe oblongue, entière, presque glabre. Dans la fleur femelle, les staminodes sont subulés, l'ovaire est pubescent, et les stigmates sont sessiles. Le fruit (fig. 18) est décrit par M. Hemsley comme étant le plus nettement conique de tous les fruits d'*Hevea* qu'il ait vus jusqu'alors. Nous avons dit cependant plus haut, que la capsule de la *seringa barriguda* du rio Caurès (fig. 16) est encore plus conique et plus longue. Les graines de l'*Hevea discolor* sont allongées; celles que figure M. Hemsley ont 4 centimètres environ de longueur, sur 17 à 20 millimètres de lar-

geur, et semblent presque aussi épaisses que larges. Elles sont tachetées.

L'*Hevea discolor* a été signalé comme donnant du caoutchouc dans la région de Manaos, à l'embouchure du rio Negro. Ce n'est cependant certainement pas la *seringa torrada* de cette région, car nous avons vu les feuilles (fig. 19) de cette *seringa*, et elles ne correspondent nullement à la description des feuilles d'*Hevea discolor* : elles sont, en particulier, beaucoup plus larges au voisinage du sommet que vers la base, et elles ne sont pas velues.

D'autre part, si le fruit décrit par M. Hemsley appartient bien à l'*Hevea discolor*, ce n'est pas non plus la *seringa verdadeira* de la région de Manaos, dont les fruits — ainsi que nous l'avons vu (fig. 17) — sont bien différents et moins coniques.

Nous restons donc encore dans le doute au sujet du produit de cet *Hevea*.

Comme espèce très voisine, nous avons déjà cité l'*Hevea similis* Hemsl., qui n'en diffère guère que par ses feuilles plus étroites, ses fleurs beaucoup plus grandes, et les lobes du périanthe, qui sont lancéolés, aigus, de même longueur que le tube. Les fleurs de l'*Hevea similis*, à peu près aussi grandes dans les deux sexes, ont 12 à 16 millimètres de diamètre. Le fruit est inconnu.

### *Hevea pauciflora*. Müll. Arg.

Syn. : *Hevea Spruceana* Oliv. (*pro parte*); *Hevea membranacea* Müll. Arg.
*Siphonia pauciflora* Spruce.

C'est un arbre de 13 à 17 mètres de hauteur. Les folioles sont membraneuses, obovales, lancéolées, brièvement et obtusément acuminées, aiguës à la base, lisses en dessus, glauques en dessous, très glabres. Sur les rameaux floraux, elles ont 10 à 12 centimètres de longueur, sur 5 à 8 centimètres de largeur.

Les panicules sont allongées, étroites, les pédicelles secon-

daires se ramifiant en grappe plutôt qu'en panicule. Les boutons mâles sont globulo-ovoïdes. Le périanthe des fleurs mâles est à lobes lancéolés, aigus, égalant à peu près le tube. A la base de celui-ci, les cinq glandes du disque sont triangulaires et acuminées, plus grandes que celles de l'*Hevea confusa*. La colonne staminale porte dix anthères en deux verticilles, au-dessus desquels elle se prolonge en une longue pointe aiguë et velue (alors que celle l'*Hevea confusa* est courte et glabre). Dans la fleur femelle, les lobes du périanthe sont larges, triangulaires, aigus ; à la base, les cinq staminodes sont longs et étroits, également aigus. L'ovaire est pubescent, les stigmates sont sessiles et très nettement bilobés. Le fruit est inconnu.

Seules les graines ont été décrites par M. Hemsley ; et elles sont de forme caractéristique : presque aussi larges (17 millimètres) que longues (20 millimètres), elles sont, à peu près, rectangulaires, vues de face, ni l'une ni l'autre de leurs extrémités ne se retrécissant sensiblement. Elles sont, en outre, échancrées au hile.

L'*Hevea pauciflora* a été vu en Guyane anglaise, sur les bords du Mazaruni, et dans le nord du Brésil, près du rio Uaupès et du rio Negro.

D'après M. Huber, il donne certainement du caoutchouc.

Nous ajouterons — avec la réserve que nous avons déjà apportée dans les diverses remarques personnelles que nous avons faites, à propos des différentes espèces d'*Hevea* — que c'est peut-être cet *Hevea pauciflora* qui est la *seringa torrada* du rio Negro et du rio Caurès. Il y a, en tout cas, selon nous, une profonde ressemblance[1] entre des feuilles de *seringa torrada* (fig. 19) que nous ont données MM. Michelin, et qui ont été rapportées par M. Bonnechaux d'une estrada de l'embouchure du rio Jahu, et les feuilles d'*Hevea pauciflora* que nous avons vues dans l'herbier du Muséum. Les

1. M. Hemsley, à qui nous avons communiqué ces feuilles, n'a toutefois pas fait le même rapprochement, et les comparerait plutôt à celles de l'« hévéa blanc ».

feuilles de nos échantillons sont bien un peu plus grandes (17 centimètres de longueur sur 7 centimètres de largeur) que celles de l'herbier, mais il faut observer que ces dernières appartiennent à des rameaux floraux.



(D'après des échantillons communiqués par MM. Michelin).

Fig. 19. — Feuille de *seringa torrada* du rio Jahu.

Nous avons décrit plus haut (page 85) le mode d'exploitation un peu spécial de la *seringa torrada*, et nous avons dit que cette *seringa*, dont le rendement est plus faible que celui de la *seringa verdadeira*, donne la sorte de caoutchouc moyenne dite *fina fraca*, et vendue comme *demi-fine*.

### *Hevea rigidifolia* Müll. Arg.

Syn. : *Siphonia rigidifolia* Benth.

C'est un arbre de 10 mètres environ, d'après Müller d'Argovie.

Les folioles sont très épaisses, lancéolées-elliptiques, aiguës aux deux extrémités et acuminées au sommet, glauques en dessous, glabres. Elles ont 9 à 12 centimètres de longueur, et 4 à 5 centimètres de largeur. Les nervures secondaires, de part et d'autre de la nervure principale, sont épaisses, les tertiaires plus fines ; toutes sont proéminentes sur la face inférieure.

Les panicules sont amples, à duvet blanchâtre ou cendré. Les boutons des fleurs mâles sont oblongs-coniques, ovoïdes, un peu tordus au sommet. Lorsque la fleur est ouverte, les lobes du périanthe, qui correspondent à peu près aux deux tiers de la longueur totale, sont triangulaires, aigus. Les lobes du disque sont lancéolés et subulés, glabres. Les anthères, au nombre de six à dix, ne sont pas nettement disposées en deux verticilles ; la partie terminale est grêle. Dans la fleur femelle, le périanthe est grand : ouvert, il mesure jusqu'à 7 millimètres. Sur la figure donnée par M. Hemsley, les lobes du périanthe, larges à la base, s'amincissent rapidement et se terminent en une longue pointe ; les staminodes, dont l'un est trifurqué au sommet, sont de longueur inégale. Les stigmates sont brièvement stipités. Le fruit est inconnu.

L'espèce n'a pas été signalée, comme la précédente, en Guyane anglaise, mais on la retrouve avec celle-ci dans le nord du Brésil, sur les bords des rios Negro et Uaupès.

M. Huber dit qu'il est *probable* qu'on en retire un bon caoutchouc.

### *Hevea Benthamiana* Müll. Arg.

Ce serait, comme l'*Hevea discolor*, un *Hevea* de petites dimensions, puisqu'il n'atteindrait, d'après M. Hemsley, que

7 à 8 mètres de hauteur. Il se rapproche d'ailleurs beaucoup, à plusieurs égards, de cet *Hevea discolor*, dont il se distingue surtout par le duvet brunâtre qui couvre ses feuilles et ses fleurs, par ses boutons aigus et par ses graines ovoïdes.

Le pétiole principal, grêle, peut avoir 15 centimètres de longueur. Les folioles sont nettement pétiolulées, à peine coriaces, oblongues-ovales, de 8 à 16 centimètres de longueur, sur 6 à 8 centimètres de largeur, très brièvement acuminées, ou même quelquefois arrondies, blanches et glabres en dessus, pâles et à duvet plus ou moins roux en dessous. Il y a environ douze paires de nervures secondaires.

Les panicules sont nombreuses, étroites, aussi longues ou plus courtes que les feuilles, à pédicelles grêles. Les fleurs sont petites, très brièvement pédicellées. Les lobes du périanthe sont triangulaires, allongés, aigus ; les glandes du disque sont lancéolées, entières ou bilobées, glabres. Il y a dix étamines, disposées en deux verticilles rapprochés, que dépasse très peu l'extrémité de la colonne staminale. Dans la fleur femelle, l'ovaire est velu, les stigmates sont sessiles.

Le fruit n'a pas été décrit, mais les graines figurées par M. Hemsley sont ovoïdes, maculées, et ont de 20 à 25 millimètres de longueur, sur 14 à 16 millimètres de largeur.

L'arbre est cultivé au Vénézuéla. Spruce l'a rencontré, comme les précédents, près du rio Uaupès et du rio Negro.

Sur la valeur de son produit M. Huber n'est pas plus affirmatif que pour l'*Hevea rigidifolia*.

### *Hevea lutea* Müll. Arg.

Syn. : *Siphonia lutea* Spruce; *Siphonia apiculata* Spruce ; *Hevea peruviana* Lechl.

Müller d'Argovie indique cet *Hevea* comme un arbre de 24 mètres de hauteur, à lait abondant.

Les folioles sont obovales-lancéolées, ou obovales et en coin, brièvement et brusquement acuminées, mais à acumen très aigu, rousses. Elles ressemblent à celles de l'*Hevea guya-*

*nensis*, mais elles sont plus aiguës, non glauques en dessous, couvertes de nombreuses petites ponctuations cendrées. Dans la variété *apiculata*, elles sont un peu velues sur les nervures, et ont, lorsqu'elles sont jeunes, un duvet ferrugineux.

Les boutons mâles sont coniques. Les lobes du périanthe ouvert ont environ les deux tiers de la longueur totale; ils sont triangulaires et lancéolés. La colonne staminale porte de cinq à huit anthères, assez irrégulièrement disposées en un ou deux verticilles; et elle se termine par une pointe, qui est courte et conique dans la variété *apiculata*, mais est beaucoup plus longue dans l'espèce-type, et est intermédiaire et grêle dans la variété *peruviana*. Les cinq glandes de la base sont très petites. Dans la fleur femelle, l'ovaire est pubescent; les trois stigmates qui le surmontent sont un peu stipités dans l'espèce-type et dans la variété *apiculata*, mais sessiles dans la variété *peruviana*. Les cinq staminodes sont très petits. Le fruit n'a pas encore été décrit.

L'aire de distribution de l'espèce, dans le bassin de l'Amazone, est très vaste, si l'on admet, conformément à l'opinion de M. Hemsley, que nous avons adoptée, que *l'Hevea peruviana* Lechl., trouvé dans le Pérou oriental, à 700 mètres d'altitude, n'est qu'une variété de cet *Hevea lutea*. L'espèce-type a été rencontrée par Spruce sur le rio Uaupés, près de Panuré, et sur le rio Negro; et la variété *apiculata* près de San Carlos, sur le rio Negro.

Spruce, à qui est due la découverte de l'espèce, dit qu'elle donne un caoutchouc de bonne qualité, tout en étant de rendement moindre que l'*Hevea brasiliensis*.

M. Huber, dans le mémoire que nous avons déjà plusieurs fois cité (*Revue des Cultures coloniales*), écrit de son côté : « Sous le nom péruvien de *siringa amarilla*, quelquefois aussi *siringa del cerro*, j'ai rencontré, sur les bords du rio Ucayali et de ses affluents, une espèce que je n'hésite pas à rapprocher de l'*Hevea lutea*, bien que je le considère pour le moment comme une variété distincte. J'ai vu cet arbre, pour la première fois, dans le cerro de Canchahuaya, rive droite de l'Ucayali, à environ 100 mètres d'altitude au-dessus du niveau

du fleuve, dans un site où on trouve aussi des arbres isolés de *Castilloa elastica*. Plus tard, je l'ai rencontré aux abords du rio Catalina, affluent de rive gauche du rio Ucayali, à un niveau un peu inférieur, mais encore sur la terre ferme. Comme l'*Hevea lutea* du rio Negro, notre plante est un grand arbre élancé de la forêt. Son écorce roussâtre s'exfolie en écailles irrégulières. Les feuilles, très variables dans leurs dimensions absolues, ont beaucoup de ressemblance avec celles d'*Hevea lutea*, principalement par la forme des folioles, qui sont oblongues-lancéolées, terminées brusquement en pointe courte, mais très aiguë, et (dans les échantillons d'herbier) par leur couleur brunâtre, qui est presque la même sur les deux faces. Ces caractères bien tranchés me décident à considérer la *siringa amarilla* comme appartenant à l'*Hevea lutea*, malgré l'absence de fleurs. Ce qui m'amène principalement à la considérer comme une variété distincte, c'est le fait que les folioles sont relativement plus étroites, et contractées, au moins à partir du milieu de leur longueur, en un coin qui s'atténue insensiblement jusqu'au pétiolule. ».

M. Huber désigne donc cette variété sous le nom de *cuneata*. Les folioles sont de dimensions très variables : à côté de rameaux où les folioles ont 10 à 15 centimètres de longueur, il en est d'autres, sur le même arbre, où elles ont 30 à 40 centimètres. La largeur maxima de ces folioles se trouve aux 2/3 de la base, et elle varie, pour des feuilles longues de 15 centimètres, entre 4 et 5 centimètres.

Comme dans l'espèce-type, le pétiole principal porte, au sommet, deux petites glandes, qui sont, d'ailleurs, si petites que dans les échantillons secs elles deviennent presque invisibles.

Même avant maturité, les capsules sont plus grandes que celles de l'*Hevea brasiliensis* ; les graines ont, à l'extrémité chalazienne, une petite proéminence pointue.

M. Huber dit encore que le latex de cet *Hevea lutea* var. *cuneata* (qui est un arbre de terre ferme par excellence) est peu abondant et de couleur jaunâtre, mais est assez épais et se coagule rapidement en un bon caoutchouc.

L'arbre serait exploité çà et là, quoique ce soit probablement encore l'*Hevea brasiliensis* qui fournisse la plus grande partie du caoutchouc dans l'Ucayali.

*Hevea viridis* Huber

Cette espèce, tout récemment décrite par M. Huber, est la *puca siringa* des indigènes, dans la région du rio Janayacu, affluent du Huallaga. Elle abonde dans les forêts marécageuses.

C'est un arbre d'environ 20 mètres de hauteur, dont le tronc est couvert d'une écorce gris-rougeâtre, parsemée de verrues caractéristiques.

Il se distingue de tous les autres *Hevea* par ses feuilles très molles, également vertes des deux côtés, et même plus brillantes en dessous qu'en dessus, lorsqu'elles sont sèches.

Les pétiolules sont épais et courts (à peine 1 centimètre) par rapport aux folioles, qui atteignent 30 centimètres, et plus, de longueur, sur 8 à 10 centimètres de largeur. Ces folioles sont glabres, oblongues-obovales ou elliptiques, aiguës à la base, et terminées, au sommet, par une pointe longue et étroite, mais franchement obtuse. Le pétiole principal porte deux glandes.

Les stations de l'*Hevea viridis* correspondent exactement à celles de l'*Hevea brasiliensis* : ce sont des endroits marécageux, inondés en hiver.

« Au moment de notre visite à Yanacayu, ajoute M. Huber, on exploitait les arbres à la mode brésilienne, mais d'une façon un peu irrégulière. Des expériences sur les lieux m'ont montré que le latex se laisse traiter, mais qu'il ne donne qu'un caoutchouc de qualité très inférieure. »

## MANIHOT

Cet autre genre d'Euphorbiacées, qui comprend plusieurs espèces, dont deux sont bien connues comme alimentaires, n'en renferme qu'une qui fournisse du caoutchouc.

### *Manihot Glaziovii* Müll. Arg.

Le *Manihot Glaziovii*, ou *caoutchoutier de Céara*, est originaire du Brésil, comme les *Hevea*; mais son aire géographique naturelle est beaucoup plus restreinte, car elle est localisée dans l'est, aux environs du 5° latitude Sud, et elle ne correspond guère qu'à la région formée par les États de Maranhao, de Piauhi, de Céara et de Rio Grande do Norte.

M. Huber dit, cependant, que l'espèce aurait été trouvée récemment aussi au Para, sur le Quatipuru. Le fait est, après tout, vraisemblable, puisque l'État du Para est le voisin, vers l'ouest, de celui de Maranhao. Dans ce dernier, que nous n'avons jamais vu signalé comme faisant partie de la zone naturelle du *Manihot Glaziovii* (qu'on limite toujours aux États de Piauhi, de Céara, et de Rio Grande do Norte), la présence de l'arbre à caoutchouc nous a été signalée par M. Bonnechaux.

Ces renseignements étaient tenus, il est vrai, de seconde main, par l'explorateur, qui ne les a pas contrôlés sur place, mais ils paraissent précis : on trouverait dans l'État de Maranhao deux arbres producteurs de caoutchouc, la *maniçoba* et la *fraca*. Or *maniçoba* est le nom bien connu sous lequel le *Manihot Glaziovii* est désigné par les Brésiliens, dans toute la région où il est sauvage. La *fraca* — ce qui est moins certain — n'en serait qu'une variété. Quoi qu'il en soit, c'est à 200 kilomètres à l'ouest de Sao Luiz de Maranhao qu'on trouverait les premières *maniçoba* et *fraca*; et elles seraient exploitées comme les *Hevea*.

Si l'arbre se rencontre ainsi dans l'État de Maranhao, il n'est pas impossible qu'il s'étende un peu vers le Para.

Il n'est toutefois pas douteux, non plus, qu'il ne peut s'avancer bien loin dans cette contrée des *Hevea*, car ses conditions de végétation, que nous allons indiquer tout à l'heure, sont tout-à-fait différentes de celles des arbres précédents, et le caoutchoutier de Céara disparait nécessairement quand apparaît le caoutchoutier de Para.

Le *Manihot Glaziovii* est un arbre de 10 à 15 mètres de hauteur, à écorce noirâtre[1] et lisse, se détachant facilement en minces lanières. Ses racines sont tuberculeuses, comme celles de toutes les espèces du genre.

Les feuilles (fig. 20) ont un limbe palmipartite, légèrement pelté, de 12 centimètres environ de longueur sur 16 centimètres de largeur, s'insérant, à 11 à 15 millimètres environ de l'échancrure basilaire, sur un pétiole qui peut avoir de 10 à 15 centimètres de longueur.

Les divisions du limbe, généralement au nombre de trois, plus rarement de cinq à sept, sont oblongues-ovales, aiguës au sommet. A la base du pétiole sont deux stipules caduques.

Les inflorescences sont des panicules axillaires, de 7 à 9 centimètres de longueur. Sur chacune, les pédicelles supérieurs portent des fleurs mâles, et les inférieurs des fleurs femelles.

Ces fleurs sont apétales. Le calice est à cinq lobes, qui sont plus courts dans les fleurs mâles que dans les fleurs femelles.

Au centre du calice, dans les premières de ces fleurs, est un disque en forme d'étoile, entouré de deux verticilles de cinq étamines. Les fleurs femelles, dont le calice, plus profondément divisé, est aussi deux fois plus grand que celui des mâles, présentent également un disque, mais qui entoure un ovaire glabre, presque cylindrique, surmonté de trois stigmates semi-circulaires, fortement papilleux.

1. C'est bien la couleur (*preta* en portugais) qu'indique M. Huber. D'autres auteurs disent : « gris rougeâtre » ; d'autres encore : « blanc argenté ». Ne serait-ce pas là une preuve qu'il y a plusieurs variétés de *Manihot Glaziovii* ?

Le fruit, qui mûrit pendant la saison sèche, est une capsule triloculaire, plus ou moins globuleuse, dont chaque loge




Fig. 20. — *Manihot Glaziovii* Müll. Arg.. — 1. Feuille. — 2. Fruit. — 3. Fleur femelle. — 4. Inflorescence. — 5. Graine. — 6. Fleur mâle.

s'ouvre par deux valves, comme dans les *Hevea*, pour mettre en liberté l'unique graine qu'elle contient. Ces graines sont ovales, bi-convexes, aiguës à l'extrémité radiculaire ; leur

tégument externe, très dur, est à surface brillante, maculée de taches grises ou presque noires.

Au point de vue de la végétation, le *Manihot Glaziovii* est remarquable par sa rusticité.

Il semble, en premier lieu, s'accommoder, au besoin, d'une température moins élevée que celle qui est nécessaire aux *Hevea*. La moyenne thermique, à Fortaleza, capitale du Céara, est bien de 26° C., et les *Manihot Glaziovii*, d'après des renseignements que nous devons à M. Bonnechaux, apparaissent déjà à 80 kilomètres à l'ouest de la ville, ce qui prouve que l'arbre peut vivre à peu près aux mêmes températures que les *Hevea*; mais on le rencontre aussi, à l'intérieur, à des altitudes de 200 à 600 mètres, où la moyenne n'est plus que de 20° C., avec des oscillations thermométriques de 13° à 27°.

En second lieu, tandis que les *Hevea* ne réussissent que dans des terres basses et argileuses, périodiquement inondées, et ne supportent pas plus la sécheresse de l'air que celle du sol, le *Manihot Glaziovii* se contente de terrains pauvres et secs, situés aux altitudes que nous avons indiquées, et ne souffre ni du soleil ni du manque d'eau pendant plusieurs mois. Au Céara, pays d'origine de ces arbres, la saison sèche qui, normalement, dure de mai ou juin à novembre ou décembre, est réellement une saison sans pluie, pendant laquelle il peut ne pas tomber une goutte d'eau ; et la saison pluvieuse, de novembre ou décembre à mai ou juin, mérite, par contre, parfois à peine ce nom : les pluies n'y sont qu'intermittentes et ne commencent souvent véritablement qu'en février ou mars.

Néanmoins il paraîtrait que l'arbre peut aussi, à l'occasion, supporter une certaine humidité, si nous en croyons, du moins, M. Biffen, à qui sont dues les lignes suivantes, traduites par M. Pynaert (Conférence du Dr Morris) : « Cet arbre se prête à des milieux extrêmement variés ; il grandit dans des plaines désertes où l'on dit que la pluie n'atteint pas 50 pouces, et où la végétation est grillée pendant la plus grande partie de l'année ; et il croît de même, dans des montagnes (plantations à 3.500 pieds, à Mont-Alègre) où la quantité de pluie dépasse,

en chiffres ronds, 100 pouces. Dans ces montagnes, la température descend même au dessous de 60° F. (13° C.) pendant la nuit. On ne trouve jamais cet arbre dans un sol marécageux; il semble se plaire le mieux dans un sol pauvre, au milieu de fragments de granit. »

Ces faits connus, on s'explique toutes les tentatives qui ont été faites, en ces dernières années, dans tant de pays tropicaux, pour introduire et cultiver un arbre aussi peu exigeant, que l'on devait croire, par suite, plus propre que tout autre à des essais d'acclimatation. Nous allons voir un peu plus loin combien pourtant cette hypothèse et ces espérances étaient peu justifiées.

*Exploitation et commerce.* — Au Céara, le *Manihot Glaziovii* commence à fructifier à l'âge de trois ans, et est incisé pour la première fois vers la cinquième année.

La récolte du caoutchouc a lieu pendant la saison sèche, de juillet à décembre, pendant que l'arbre est dépourvu de feuilles.

Nous avons déjà décrit rapidement ailleurs (page 34) un des procédés ordinaires d'extraction.

L'ouvrier dégage d'abord le pied de l'arbre et y étend des feuilles de bananier, puis il enlève sur le tronc, avec un couteau, des bandes d'écorce. Le lait qui sort coule, en filets tortueux, jusqu'au sol, où une partie s'étale à la surface des feuilles, pendant qu'une autre partie se répand sur la terre. Au bout d'un à deux jours, tout ce lait est complètement desséché. L'ouvrier revient alors récolter le caoutchouc : il enlève les lanières qui se sont formées sur le tronc et ramasse tout ce qui s'est coagulé sur les feuilles et sur le sol.

On voit immédiatement tous les défauts d'un tel procédé : les lanières du tronc sont mélangées de morceaux d'écorce, et les fragments recueillis sur le sol contiennent de la terre et des impuretés de toutes sortes. D'autre part, l'enlèvement des bandes d'écorce n'est pas sans nuire à l'arbre, si les incisions sont trop profondes, comme cela a lieu généralement.

A tous égards, la seconde méthode usitée quelquefois au Céara est supérieure à la précédente : l'ouvrier, après avoir

débarrassé l'écorce de ses plus fortes rugosités, la pique en divers points. La petite quantité de lait qui sort de chacune de ces piqûres se coagule en une petite larme, qu'on recueille.

Mais le procédé qui, plus que tous les autres, devrait se généraliser, pour l'exploitation du *Manihot Glaziovii*, est celui que quelques Céariens, revenus des forêts du Para, ont commencé à propager, et qui a donné de bons résultats : c'est l'enfumage, tel qu'il est pratiqué pour le lait des *Hevea*.

Il est établi, en effet, que, contrairement au lait de *Castilloa elastica*, le lait de *Manihot Glaziovii* se coagule par la fumée. Et, puisque ce lait de *maniçoba*, tout en étant plus épais que celui des *seringas*, est assez liquide pour couler sur le tronc jusqu'au sol, il est possible de le recueillir. On fait donc sur le tronc, avec une hachette, des incisions, verticales ou obliques, et on place sous chacune un gobelet en fer blanc, dans lequel s'écoule le lait, qu'on enfume ensuite. M. Biffen dit que chaque arbre peut être ainsi saigné, au cours de la saison sèche, pendant 80 jours, divisés par un intervalle d'environ trois mois : soit 40 jours vers le commencement de la saison et 40 jours vers la fin. Le rendement moyen, par [illegible] par an.

[illegible] plus faibles que ceux [illegible] qu'un caoutchouc [illegible]

sous l'influence de la chaleur et de l'humidité. Leur teneur en eau est généralement forte, et elles perdent 20 à 30 °/₀, à l'emploi industriel.

Tous ces défauts disparaîtraient, si le caoutchouc de Céara était préparé comme celui de Para ; et les prix se relèveront probablement, le jour où l'on recevra plus régulièrement, sur nos marchés, au lieu de *Ceara scraps*, des pains enfumés. Le bon caoutchouc de Céara est nerveux et ne contient que très peu de résine (2 °/₀ environ).

En novembre 1901, le produit valait, à Londres, 4 fr. 65 à 6 fr. 25. La meilleure sorte valait donc à peine le prix du *sernamby de Para*.

En Amérique, les deux principaux marchés du caoutchouc de Céara sont Fortaleza et Pernambuco. Fortaleza exporte directement à Liverpool la récolte de l'État de Céara et celle de l'État de Piauhi, dont le total représente un million de kilos environ. La production du Rio Grande do Norte est expédiée par Pernambouc.

*Culture*. — Depuis ces vingt-cinq dernières années, des tentatives d'acclimatation du *Manihot Glaziovii* ont été faites en beaucoup de régions : à Ceylan, dans l'Inde, dans la péninsule malaise, à Java, à la Jamaïque, sur toute la côte occidentale d'Afrique, à Zanzibar, à Madagascar, à Maurice, etc. Presque partout les arbres ont vigoureusement poussé..... mais ils n'ont jamais donné, chaque fois qu'on les a incisés, que des quantités insignifiantes de lait.

Cet échec complet et général ne nous rend donc pas plus enthousiaste pour la culture du *Manihot Glaziovii* que pour celle des *Hevea*. Il n'est certes pas impossible qu'on puisse trouver quelques régions où de pareils essais seront répétés avec succès : à la Dominique, les résultats auraient été, au dire des Anglais, assez satisfaisants ; et les Allemands assurent que, dans leurs possessions de l'Est-africain, il est quelques endroits qui conviennent. Mais ces régions sont tellement rares que le colon ne devra jamais perdre de vue, s'il veut entreprendre une plantation de caoutchoutiers de Céara, qu'il court plus de risques d'échec que de chances de réussite.

Cette remarque ne s'applique pas, du reste, bien entendu, au Céara ni aux provinces voisines, où l'espèce est spontanée. Là des plantations ont déjà été faites, et on ne peut évidemment qu'encourager à les multiplier.

Dans les terrains et sous les climats convenables, la *maniçoba* offre alors sur les *Hevea* la supériorité d'être, à plusieurs points de vue, de culture plus facile ; et ses avantages sont résumés par M. Huber, dans une petite brochure publiée à Para en 1898 :

1° L'arbre peut être cultivé sur des sols élevés et secs.

2° Les graines conservent beaucoup plus longtemps que celles d'*Hevea* leurs propriétés germinatives, et peuvent donc être transportées plus facilement.

3° La croissance est rapide, puisqu'on peut obtenir dès cinq ans une récolte appréciable.

4° L'arbre donnant des graines dès la troisième année, on peut chercher à obtenir, par sélection, une race appropriée au climat et au sol et aux exigences d'une production rémunératrice.

Examinons donc maintenant dans quelles conditions doit se faire cette culture.

Une petite difficulté à laquelle on s'est heurté, à plusieurs reprises, est d'obtenir une germination rapide. Au Brésil, dit M. Huber, les graines lèvent en quinze jours. Mais il n'en est pas toujours de même ailleurs, où l'on a quelquefois attendu pendant un an.

Cette différence tient, croyons-nous, à ce que les graines conservées, tout en n'ayant pas perdu leur pouvoir germinatif, ont une vigueur moindre. La radicule ne peut plus, dès lors, percer le tégument épais et dur qui recouvre l'amande ; et il devient nécessaire d'accélérer cette germination tardive.

Dans ce but, on peut faire tremper les graines, pendant six jours, dans l'eau froide. Ou, mieux encore, on lime doucement le tégument, à la pointe correspondant à la radicule de l'embryon, en prenant grand soin de ne pas entamer cette radicule. La germination, par le premier procédé, a lieu au bout d'un mois environ, et, par le second, au bout de huit jours.

Une autre méthode est encore quelquefois recommandée. On met au fond d'une caisse une couche de 10 centimètres de crottin de cheval, on sème sur ce crottin les graines côte à côte, puis on les recouvre d'une couche de même matière, ayant encore une épaisseur de 10 centimètres. La caisse est exposée en plein soleil, et arrosée copieusement tous les jours. Au bout d'une semaine environ les graines germent.

Ces graines, légèrement germées ou non, sont mises en pépinière. A cet effet, on prépare, dans un endroit arrosable, une ou plusieurs planches, dans lesquelles les graines sont légèrement enterrées, à 10 centimètres, au moins, les unes des autres, de préférence 20 centimètres.

La mise en place est opérée au début de la saison pluvieuse. Les jeunes plantes doivent avoir, à ce moment, 30 à 40 centimètres de hauteur, ce qui correspond à quatre mois d'âge. Les semis ont dû, par conséquent, être faits à l'époque voulue pour que cette première condition de la transplantation soit satisfaite.

Comme terrain, il faut une terre plutôt sèche, où l'eau ne séjourne pas, l'arbre supportant mieux l'humidité de l'air que celle du sol. Les terrains sablonneux semblent cependant peu convenir, contrairement à ce qui est souvent dit. M. Huber fait, en effet, remarquer que « dans sa patrie, la *maniçoba* se rencontre toujours dans des terres assez argileuses, résultant de la décomposition des roches primitives ». « Je n'en ai jamais, ajoute-t-il, rencontré, à l'état spontané, dans les sols où le sable prédomine. »

En conséquence, on doit recommander les terrains argileux qui ne sont jamais inondés, et qui se trouvent en des endroits tels que les pluies sont insuffisantes pour les maintenir humides, car les terres marécageuses sont absolument contre-indiquées. Les meilleurs de tous les sols sont peut-être ceux où l'argile est mélangée d'un peu de sable. En ce qui concerne les terres surtout sablonneuses, des essais sont à faire : M. Huber dit que, dans le terrain essentiellement arénacé du Muséum de Para, les *maniçoba* ont bien, et régulièrement, poussé, du moins depuis un an qu'elles y sont.

Pour l'altitude, il est, comme toujours, bien difficile de préciser, puisque le facteur qui intervient, en réalité, est la température. Au Céara, on trouve des *Manihot Glaziovii* à 80 mètres, et on en a trouvé aussi, paraît-il, jusqu'à 1.000 mètres. Il est vrai qu'on ne nous dit pas quelle quantité de lait fournissaient ces derniers. L'essentiel est de considérer les oscillations extrêmes et la moyenne de température ; et nous avons donné plus haut les chiffres indiquant les conditions thermiques dans lesquelles vit l'arbre au Céara.

Ces conditions paraissent malheureusement tellement variables qu'il devient difficile de dire quelle est la température moyenne optima. Quelques auteurs indiquent 22° à 25°, qui sont les moyennes de certaines altitudes auxquelles on rencontre encore fréquemment le *Manihot Glaziovii*. D'autres préfèrent, au contraire, des moyennes de 25° à 28°. Nous nous rangerions volontiers, dans le doute, à cette dernière opinion, car nous ne connaissons pas, en somme, de fait établissant nettement qu'une température élevée soit nuisible aux *maniçoba*.

Sur l'emplacement choisi, les jeunes arbres seront plantés à 4 à 6 mètres d'écartement. M. Huber propose de les disposer en lignes distantes de 5 mètres, en conservant, sur chaque ligne, des intervalles de 3 mètres. On aurait ainsi 714 arbres par hectare. M. Huber ajoute qu'on pourrait faire des cultures intermédiaires pendant les cinq premières années qui précèdent la première extraction.

Avant la plantation, le sol doit être remué à 50 centimètres, au moins, de profondeur, dans les endroits où les pieds seront placés. Le terrain environnant est débarrassé des mauvaises herbes, mais il est inutile d'en labourer la surface. Pour préserver des termites, on répand des cendres autour de chaque arbre.

La croissance est rapide. A trois ans, quand apparaissent les premières fleurs — bien que certains pieds fleurissent plus tôt, quelquefois dès un an et demi à deux ans —, l'arbre a déjà 3 à 5 mètres de hauteur. Il atteint 7 à 8 mètres, avec un dia-

mètre de 20 à 25 centimètres, à cinq ans, quand on commence à l'exploiter.

Le meilleur procédé de récolte consiste à l'inciser comme on incise les *Hevea*, ou encore à faire plusieurs entailles en V, situées les unes au-dessous des autres, et dont toutes les pointes sont ensuite réunies par une incision verticale, constituant la rigole commune, dans laquelle affluera tout le latex. Ce lait recueilli sera enfumé ou baratté. Le barattage est recommandé par M. Biffen.

La récolte sera faite à deux reprises, pendant la saison sèche; et elle le sera, chaque fois, pendant quarante jours, comme nous l'avons déjà expliqué.

Le rendement est très variable. Nous avons vu plus haut ce qu'il est pour les arbres sauvages ; il est évident qu'il sera plutôt plus faible pour les arbres cultivés.

L'arbre mourant vers 15 à 20 ans, l'exploitation ne dure que pendant dix à quinze ans.

Mais, dans toutes ces évaluations, peut-être y aurait-il lieu de tenir un plus grand compte qu'on n'a pu le faire jusqu'alors de la variété cultivée. C'est sur ce point que nos renseignements sont le plus vagues. Nous savons seulement, d'après une donnée recueillie par M. Bonnechaux, que, au Céara, on distinguerait les variétés suivantes de *maniçoba* : la *machada* et la *maranguapy*, qui donneraient un caoutchouc supérieur ; et l'*ascaraï* et la *pihahury* qui fourniraient une sorte inférieure. Il serait désirable, pour les futurs essais de culture, de posséder des indications plus précises. Nous n'affirmons même pas que les quatre arbres désignés doivent être rapportés au *Manihot Glaziovii*.

## SAPIUM

De la famille des Euphorbiacées, comme les *Hevea* et le *Manihot Glaziovii*, les *Sapium* constituent un genre très vaste. Ils comptent des représentants dans beaucoup de pays chauds des deux hémisphères : le *Sapium biglandulosum* Müll. Arg., par exemple, est américain ; le *Sapium sebiferum* L. est originaire de la Chine et du Japon ; le *Sapium insigne* Benth. est de l'Inde ; et on trouve à Madagascar le *Sapium madagascariense* Müll. Arg.

Seules toutefois, jusqu'alors, les espèces de la section *Eusapium*, qui est exclusivement américaine, ont été signalées comme productrices de caoutchouc.

Ces *Eusapium*, qui sont donc l'unique section du genre qui nous intéresse ici, sont des arbres monoïques, à feuilles alternes, pétiolées, entières ou dentées, souvent munies, au sommet du pétiole, de deux glandes plus ou moins développées, quelquefois très longues. Les inflorescences sont des épis, sur chacun desquels se trouvent réunies les fleurs des deux sexes : les fleurs mâles garnissent la partie supérieure de l'axe, et sont par groupes de trois, ou plus, aux aisselles des bractées ; les fleurs femelles garnissent la partie inférieure et sont isolées.

Le périanthe des fleurs mâles est à deux lobes, et celui des fleurs femelles à trois. L'androcée est composée de deux ou trois étamines libres ; l'ovaire est à deux ou trois loges. Il n'y a pas de disque.

Le fruit est une capsule non drupacée, beaucoup plus petite que celle des *Hevea*, mais qui s'ouvre, comme celle-ci, en trois coques à deux valves, laissant au centre une columelle.

Les graines, de grosseur variable, sont légèrement ovoïdes, biconvexes, à tégument lisse ou tuberculeux. Elles sont noires ou colorées ; dans ce dernier cas, leur coloration blanche ou

rouge est due à l'épiderme, qui, en même temps, devient charnu.

Bien que les *Eusapium* aient des représentants un peu partout, dans toute la zone tropicale du continent américain et aux Antilles, ce n'est que dans la région nord-ouest de l'Amérique méridionale (Guyanes, Vénézuéla, Colombie, Équateur, Brésil, Pérou), qu'on connaît jusqu'alors des espèces à caoutchouc; et encore n'est-ce qu'en Colombie et à l'Équateur que leur exploitation, croyons-nous, soit aujourd'hui courante. Ces espèces, dans ces deux pays, sont souvent appelées par les indigènes *lecheros*, et le caoutchouc qu'elles fournissent est le *caucho blanco*, qui est quelquefois plus estimé que le caoutchouc noir (*caucho negro*), provenant du *Castilloa elastica*. A l'Équateur, le produit des *Sapium*, dont nous allons parler plus loin, est toujours coté 25 à 30 °/₀ de plus que ce caoutchouc de *Castilloa*. En Colombie, on récolte la sorte connue sur les marchés américains et anglais sous les noms de *Colombia virgen* ou de *Colombia scraps*, et qui est très appréciée.

Il faut malheureusement exprimer ici encore le regret que l'identité botanique de la plupart des *lecheros* soit incertaine.

On a tout d'abord admis que l'arbre producteur du *caucho blanco* était le *Sapium biglandulosum* Müll. Arg. (*Excaecaria biglandulosa* Müll. Arg.; *Stillingia biglandulosa* Baill.) Cette première détermination fut faite à Kew, en 1880, par M. Oliver, qui avait reçu une feuille envoyée d'Agrado par M. R. White et un dessin de M. Thomson; et lorsque, en 1883, M. Thomson créa en Colombie une plantation de *Sapium*, il crut donc cultiver ce *Sapium biglandulosum*. C'est seulement en mai 1890 que, se trouvant à Londres, le même planteur eut l'occasion d'examiner, dans l'herbier de Kew, des échantillons typiques du *Sapium biglandulosum* de la Guyane anglaise, et reconnut qu'il présentait avec la plante de Colombie des différences notables : les feuilles de cette dernière étaient de dimensions presque uniformes et assez grandes, tandis que celles des spécimens de la Guyane étaient, au contraire, de grandeur très variable, et, en général, plus petites au moins

de moitié; les glandes du sommet du pétiole étaient aussi deux ou trois fois plus grandes dans les feuilles de Colombie que dans les autres.

Ce *lechero* de Colombie serait donc, tout au plus, une variété du *Sapium biglandulosum*, qui a toujours, en effet, été considéré comme une espèce très polymorphe, puisque Müller d'Argovie en a décrit, dans le Prodrome, seize variétés.

Ce serait, d'autre part, une autre variété, ou une espèce différente, dont on a beaucoup, en ces derniers temps, préconisé la culture sous le nom de *Sapium Thomsonii* ou *Sapium tolimense*. M. Patin, consul de Belgique en Colombie, qui l'a signalée, prétend que c'est ce *Sapium* qui est le meilleur producteur du « virgen rubber » de Colombie. Ses feuilles sont bien distinctes, d'après l'examen fait à Kew, de celles de l'arbre cultivé par M. Thomson [1].

Enfin, M. Warburg considère encore comme une forme du *Sapium biglandulosum* un *lechero* du Vénézuéla dont il a examiné des rameaux, et qui donnerait un caoutchouc inférieur.

Quoi qu'il en soit, il est certain aujourd'hui que cette espèce *Sapium biglandulosum* n'est pas la seule qui fournisse du caoutchouc, si même elle en fournit, et que plusieurs *lecheros* exploités sont des espèces tout autres du genre. Tel est le cas des *Sapium* de l'Équateur que nous décrivons plus bas.

Nous allons voir aussi que tous ces *Sapium* ne vivent pas dans les mêmes conditions. Le *Sapium tolimense*, par exemple, vit de préférence aux très hautes altitudes, ainsi que le *Sapium stylare* de l'Équateur oriental, alors que le *Sapium decipiens* et le *Sapium utile* de l'Équateur occidental se plaisent, au contraire, dans les régions basses.

En ce qui concerne le choix des espèces qu'il y a lieu d'étudier ici, nous avouons être quelque peu embarrassés, dans

1. C'est parce qu'il avait cru tout d'abord que ce *Sapium tolimense* était l'arbre cultivé par M. Thomson que M. Godefroy-Lebeuf l'avait appelé *Sapium Thomsonii*, qui est donc bien synonyme de *Sapium tolimense*, et n'est pas, comme on pourrait le croire, le nom de l'arbre signalé par M. Thomson.

l'incertitude où nous sommes des véritables producteurs de caoutchouc. Nous allons donc nous contenter de décrire : le *Sapium tolimense* (avec quelques réserves au point de vue botanique), puisque c'est actuellement le *Sapium* à caoutchouc de Colombie le mieux connu ; le *Sapium verum*, qui, étant du Tolima et du Cauca, est peut-être un autre *lechero* exploitable, et serait, d'après M. Preuss, exploité à l'Équateur ; les *Sapium aereum* et *ciliatum*, qui ont été vaguement signalés comme donnant du caoutchouc ; le *Sapium utile*, le *Sapium decipiens* et le *Sapium stylare* de l'Équateur, sur lesquels nous avons des renseignements personnels inédits, que nous devons à l'obligeance de M. van Isschot ; un *Sapium* douteux du Brésil, le *tapuru* ; et enfin une autre espèce brésilienne, le *Sapium Marmieri*.

Le *Sapium Jenmani* Hemsl., de la Guyane anglaise (le *toukpong* des Caraïbes et un des *hya-hya* des Arawacks), signalé par Jenman dans les forêts alluviales du Pomeroon, donne un produit inutilisable, déprécié par la quantité de résine qu'il contient.

### *Sapium tolimense* Hort.

Syn. : *Sapium Thomsonii* God-Leb.

Nous avons dit plus haut que nous devions faire quelques réserves sur cette espèce, au point de vue botanique. La description actuelle en est, en effet, trop incomplète pour qu'il soit permis d'affirmer qu'on se trouve en présence d'une plante nouvelle, qu'on ne rapportera pas, tôt ou tard, à l'une des espèces ou variétés déjà connues. Il ne nous est cependant pas possible d'identifier, comme en a tendance M. Hemsley, le *Sapium tolimense* avec le *Sapium verum*.

Dans ce dernier, les feuilles sont oblongues, elliptiques, arrondies au sommet, et entières ou faiblement dentées sur les bords, alors que dans le *Sapium tolimense*, d'après les échantillons qu'a bien voulu nous donner M. Godefroy-Lebeuf, elles sont nettement ovales, très larges dans la région médiane, très atténuées aux deux extrémités, surtout à l'ex-

trémité inférieure, acuminées au sommet, et avec de nombreuses dents sur les bords. La forme générale se rapprocherait beaucoup plus de celle des feuilles de *Sapium biglandulosum*.

Les graines sont moins caractéristiques, car elles pourraient appartenir aussi bien, soit au *Sapium verum*, soit au *Sapium biglandulosum* : comme dans l'une et l'autre de ces deux espèces, elles sont biconvexes, noires et fortement tuberculeuses. Elles sont toutefois beaucoup plus petites, d'après M. Godefroy-Lebeuf, que celles du *Sapium biglandulosum*.

Les fleurs et les fruits sont inconnus.

L'arbre ne se plaît bien, d'après M. Patin, qu'aux altitudes de 1.000 à 2.000 mètres, et c'est à ces hauteurs qu'il se trouve dans le Tolima ; dans les régions plus basses, le rendement en caoutchouc serait moindre. Il est à remarquer que ces renseignements concordent avec ceux que donnait M. Thomson pour l'espèce qu'il avait plantée, espèce qu'il avait rencontrée également « dans les Andes de Colombie, à 6.000 à 8.000 pieds d'altitude, dans un climat très salubre. » Par contre, M. Godefroy-Lebeuf admet, d'après les données que lui ont fournies ses correspondants, que le *Sapium tolimense* pousse aussi bien à partir de quelques mètres d'altitude qu'à 1.200 ou 1.500 mètres[1].

Il n'y a d'accord complet que sur la production, qui serait très grande. Le *Sapium tolimense* est « un arbre d'une vigueur extraordinaire, atteignant, en six ans, la grosseur d'un marronnier moyen de nos promenades, soit près d'un mètre de circonférence. Son latex coulerait avec une abondance inusitée. » M. Patin assure que (comme pour l'espèce signalée par M. Thomson) un pied peut donner 45

1. Dans une lettre qu'il adressait, en janvier 1900, au Directeur du Jardin de Kew, M. R. B. White, d'Agrado, disait, comme M. Patin, que « le meilleur *Colombia virgen* provient des régions à altitude de 5.000 à 7.000 pieds, dont la température moyenne serait de 50° à 60° Fahr. (10° à 15°) ». M. White donnait, en même temps, d'autres détails ; le latex se coagule immédiatement ; la floraison a lieu en mai, et la maturité des graines en juin et juillet.

kilos de caoutchouc! Par contre, un correspondant de M. Godefroy-Lebeuf trouve ce chiffre exagéré et se contente



(D'après les « Hooker's Icones »).

Fig. 21. — *Sapium verum* Hemsl.; feuilles, fruits et graine.

de dire qu'on peut obtenir plusieurs kilos. Peut-être ces divergences n'ont-elles d'autre cause que les altitudes diffé-

rentes auxquelles se trouveraient les arbres observés; tout cas, le correspondant de M. Godefroy-Lebeuf dit l même que le *Sapium tolimense* est un grand producteur caoutchouc.

La multiplication peut être faite par graines ou par b tures. La culture, en Colombie, devient d'autant plus nécessa que l'arbre est en voie de disparition, les caucheros l'abatt pour le saigner.

### *Sapium verum* Hemsl.

C'est un arbre de 20 à 25 mètres de hauteur, dont branches sont peu nombreuses et espacées. Les feuilles (fig. : sont rassemblées à l'extrémité des petits rameaux; elles s longuement pétiolées, oblongues ou oblongues-lancéolé longues de 13 à 20 centimètres à partir du pétiole, arrond au sommet (où elles portent quelquefois une glande), sa toutefois être jamais récurvées, atténuées à la base, entiè ou denticulées sur les bords. La nervure principale est ne en dessus, proéminente en dessous; les nervures secondai sont très nombreuses, très fines, sinueuses, s'unissant a extrémités par les deux branches de leur bifurcation. l pétioles ont 1 cent. $^1/_2$ à 5 centimètres de longueur; le deux glandes sont rapprochées et presque globuleuses. l inflorescences sont situées aux aisselles des feuilles su rieures; l'axe principal, qui a la même longueur que feuilles, est épais et ferme.

Les capsules sont brièvement pédicellées, presque sp riques, de 14 à 16 millimètres de diamètre, triloculaires, s montées d'une colonne stylaire assez longue. Les graines s comprimées, arrondies ou vaguement carrées, de 8 millimèt environ de diamètre, à surface sèche et verruqueuse.

Ce *Sapium* pousse en Colombie, dans les provinces Tolima et du Cauca, à 2.000 à 2.300 mètres d'altitude, c'est dire dans la région où sont les *Sapium* exploités; et c' surtout cet habitat qui nous le fait décrire, car nous sommes nullement certain qu'il donne du caoutchouc.

M. Preuss dit bien que c'est à cette espèce que doit être probablement rapporté le *Sapium* qui est exploité sur le versant occidental du Chimborazo[1], entre 1.200 et 3.000 mètres d'altitude, mais l'identité des deux arbres ne nous semble pas démontrée. M. Preuss n'a vu que les feuilles de ce *Sapium* de l'Équateur, et, tout en les comparant à celles de *Sapium verum* figurées par M. Hemsley, il fait remarquer qu'elles sont un peu plus larges, légèrement pointues au sommet, au lieu d'être arrondies, à glandes nombreuses, à petites dents aiguës sur le bord du limbe, et avec des stipules très nettes à la base du pétiole. On voit qu'il y a, en définitive, des caractères différentiels assez nombreux pour qu'il reste tout au moins un doute.

Nous avons dit, d'autre part, plus haut que le *Sapium verum* ne pouvait être, à notre avis, identifié avec le *Sapium tolimense*.

Au cas où le rapprochement fait par M. Preuss entre le *Sapium verum* et le *Sapium* des hautes régions de l'Équateur serait exact, le *Sapium verum* serait un excellent arbre à caoutchouc, car, d'après l'auteur allemand, c'est essentiellement cette espèce qui, à l'Équateur, fournit le vrai *caucho blanco* du pays.

M. Preuss attribue en effet à trois *Sapium* le *caucho blanco* de l'Équateur. L'un de ces *Sapium* est l'espèce précédente et les deux autres sont les deux *Sapium* des régions basses que nous allons décrire plus loin, sous les noms de *Sapium decipiens* et *Sapium utile*. Mais, d'après M. Preuss, le *Sapium decipiens* et le *Sapium utile* ne donneraient que le *cauchillo*, ou *caucho andullo blanco*, qui serait une sorte inférieure ; et le vrai *caucho blanco* ne proviendrait que de l'espèce des hautes régions.

1. Il y a, dans cette indication géographique du Dr Preuss, une petite erreur. M. van Isschot, à qui nous avons demandé quelques renseignements à ce sujet, nous écrit : « Il n'y a pas de flancs occidentaux du Chimborazo. La hacienda « Delicia » (que cite M. Preuss) est située sur les flancs ouest *de la Cordillère*, à une distance d'environ 2 journées 1/2 du Chimborazo. »

Sur cette espèce — qu'elle soit ou non le *Sapium verum* — le caoutchouc, toujours d'après M. Preuss, n'est récolté qu'après abatage. Le récolteur s'assure d'abord, par une première incision, que l'arbre n'est pas « sec », c'est-à-dire va fournir du latex en assez grande abondance. L'écoulement du lait de ce *Sapium* est, en effet, paraît-il, très variable suivant l'époque, et, à une même époque, est très variable aussi suivant les individus. Deux arbres voisins, de mêmes dimensions, pourront fournir, à un moment donné, des rendements très différents. Si l'arbre n'est pas à cette période où son latex est rare, le récolteur l'abat, puis le laisse en repos pendant deux ou trois semaines. Au bout de ce temps seulement il revient pratiquer, sur le tronc renversé, des incisions annulaires, distantes de 40 à 50 centimètres. Le latex coule dans ces rigoles et se coagule rapidement en lanières. Après une nouvelle attente de deux ou trois semaines, la même opération est répétée, et l'arbre est alors considéré comme épuisé. Toutes les lanières desséchées et recueillies sont enroulées en boudins, constituant le vrai *caucho blanco*.

Nous allons voir qu'on récolterait différemment la sorte que M. Preuss nomme le *cauchillo*.

### *Sapium utile* Preuss et *S. decipiens* Pr.

Ces deux noms spécifiques sont ceux sous lesquels M. Preuss a récemment désigné les *lecheros* des parties basses de l'Équateur.

Le *Sapium utile*, tel que le décrit l'auteur allemand, est à écorce gris brun, fortement crevassée, à feuilles elliptiques, avec bord entier, de 13 centimètres de longueur environ, aiguës au sommet, et parcourues par de nombreuses nervures secondaires. Les glandes du sommet du pétiole sont très petites. Le fruit contient dans chacune de ses trois loges une petite graine rouge.

Le *Sapium decipiens* est à écorce gris clair et a des feuilles plus allongées que dans l'espèce précédente (17 cent. en moyenne), coriaces, lancéolées, acuminées au sommet, se

rétrécissant vers le pétiole, et présentant, sur leurs bords, de petites dents, qui se terminent chacune par une petite pointe piquante. Les glandes du sommet du pétiole sont également très petites.

M. Preuss ajoute qu'il n'est pas sûr que ces deux *Sapium* ne soient pas seulement deux formes d'une même espèce.

Nous partagerions volontiers cette dernière opinion.

Nous possédions depuis plus d'un an déjà des échantillons de ces *Sapium*, au moment où M. Preuss publia (septembre 1901) leur description, dans la relation de son voyage en Amérique tropicale. Nous devions nos spécimens, ainsi que la plupart des renseignements que nous allons donner ci-dessous, à l'obligeance de M. van Isschot.

En nous signalant le *lechero* de l'Équateur, notre correspondant nous écrivait : « C'est un arbre de 15 à 20 mètres de hauteur, qui croît aux plus basses altitudes, sur tout le littoral de la République, depuis le niveau de la mer jusqu'à 200 mètres. On le trouve dans les alluvions sablonneuses. Je l'ai vu, dans la province de Manabi, à une lieue de la mer. Les racines, dans le sol, courent près de la surface. L'écorce du tronc est grise et rugueuse; le feuillage est vert clair [1] ».

Malheureusement, les échantillons qui accompagnaient cette première lettre — et qui provenaient de l'intérieur de

1. Dans une autre lettre de M. van Isschot, nous relevons le passage suivant, que nous transcrivons fidèlement : « Le 8 octobre 1898, visitant l'hacienda de M. Miguel Seminario, à Bahia de Caraquez, nous traversâmes la forêt, où je rencontrai le *lechero* ou *caucho blanco*. Je pris le dessin d'un rameau, et voici la note que je conservai : Arbre de 15 mètres de hauteur, à écorce grise et rugueuse, à feuillage vert clair, à feuilles lisses, de 12 à 15 centimètres de longueur, sur 5 à 6 centimètres de largeur. Le rameau terminal porte une grappe de fleurs et fruits, ceux-ci en bas. Croît naturellement dans les terrains d'alluvions aréno-siliceux. Température moyenne : 26° C. Altitude : 25 mètres. Distance, en ligne droite, au rivage : environ 5 kilomètres. » Dans le croquis qui accompagne cette lettre, les feuilles sont celles du *Sapium utile*. Nous faisons cette remarque, et nous avons reproduit le passage de la lettre de notre correspondant, parce que M. Preuss dit qu'il ignore si l'arbre à *caucho blanco* de Bahia de Caraquez est une de ses deux espèces ou une autre.

la province de Manabi, à 50 kilomètres environ de Guyaquil — nous laissèrent indécis dans la détermination spécifique, car ils se composaient de deux paquets de feuilles différentes.



(D'après nature).

Fig. 22. — Rameau de *Sapium utile* Preuss.

Les unes (fig. 22) étaient à limbe un peu coriace, ovale-oblong ou elliptique, presque arrondi au sommet (avec cependant un court acumen), plus aigu à la base, de 15 à 17 centimètres de longueur, sur 6 à 7 centimètres de largeur, avec 25 paires environ de nervures secondaires assez rapprochées, presque perpendiculaires à la nervure médiane et arquées aux extrémités. Le pétiole mesurait 2 centimètres 1/2 environ et présentait, au sommet, deux petites glandes peu proéminentes. A la base étaient deux stipules écailleuses arrondies.

Les autres feuilles (fig. 23) étaient à limbe plus mince et plus allongé, de 25 centimètres de longueur, à peu près, sur 8 centimètres de largeur, plus nettement acuminé au sommet et aussi plus rétréci vers le pétiole. Ce dernier mesurait 4 centimètres à 4 centim. 1/2, et portait, comme dans l'autre échantillon, deux très petites glandes au sommet.



(D'après nature).

Fig. 23. — Feuille de *Sapium decipiens* Preuss.

Nous ne pouvions évidemment, sans plus ample informé, rapporter à une seule et même espèce ces deux échantillons si distincts, bien qu'ils nous fussent envoyés sous le même nom indigène.

Nous priâmes donc notre correspondant de bien vouloir nous faire un second envoi, et nous reçûmes, cette fois, des spécimens provenant du littoral même de la province de Manabi (alors que les précédents avaient été recueillis dans la région de Milagre, le long du chemin de fer).

Toutes ces feuilles étaient plus petites et plus minces que les premières, et très légèrement dentées, en outre, sur les bords. Mais nous y avons retrouvé les deux formes déjà observées.

Les feuilles ovales-elliptiques avaient un pétiole de 2 centimètres 1/2, portant un limbe de 11 à 13 centimètres de longueur, sur 3 centim. 1/2 à 5 centim. 1/2 de largeur. Dans les feuilles lancéolées, le pétiole avait 3 centimètres de longueur, et le limbe 15 à 17 centimètres, sur 5 à 6 centimètres de largeur.

Les limbes des unes et des autres présentaient encore environ 25 paires de fortes nervures secondaires.

Mais le point principal à noter était qu'un des deux rameaux portait à la fois des feuilles elliptiques (15 centim. sur 6) et des feuilles allongées (14 centim sur 5; et 11 centimètres sur 4).

Enfin nous avons reçu, une troisième fois : 1° des feuilles provenant de la hacienda « Elvira », près de Pueblo Viejo, région de Ariba; 2° des feuilles et des fruits de la région de Milagro, d'où provenait le premier envoi.

Les feuilles de la hacienda « Elvira » étaient toutes des feuilles elliptiques et épaisses. Les feuilles de Milagro étaient surtout des feuilles allongées et épaisses, mais mélangées de feuilles ovales-oblongues, avec quelques formes intermédiaires.

Il faut bien reconnaître que nous ne trouvons, dans aucun de ces envois, la preuve absolument certaine que toutes ces feuilles — dont les unes (les premières) correspondent au *Sapium utile* Preuss et les autres (les secondes) au *Sapium decipiens* Preuss — appartiennent en réalité à une seule et même espèce polymorphe. Nous devons cependant remarquer que nous avons trouvé sur un même rameau, dans le second envoi, des feuilles pouvant être rapportées respectivement aux deux formes; et nous devons aussi observer que les fruits et les graines (fig. 24) que nous avons reçus dans le troisième envoi, et qui ressemblaient aux fruits et aux graines décrits par M. Preuss pour le *Sapium utile*[1], accompagnaient

1. Nous pouvons compléter la description un peu rapide que donne M. Preuss de ces fruits et de ces graines.

Les capsules, qui mûrissent en décembre et janvier, sont vertes et lisses, et ont 8 millimètres environ de hauteur, sur 7 millimètres de largeur (fig. 24).

Les graines, de 6 millimètres de longueur, sur 5 millimètres de largeur, sont nettement carénées sur la face externe, qui est la plus convexe, et aiguës à l'extrémité opposée au hile. Leur tégument externe est noir et très légèrement verruqueux; mais il est revêtu par l'épiderme charnu, lisse et rouge.

Quant aux fleurs, qui apparaissent en septembre, nous ne les avons pas vues, mais, d'après un dessin que nous a envoyé M. van Isschot, elles sont groupés en épis monoïques, comme dans toutes les espèces du genre.

les feuilles de la région de Milagro, feuilles qui correspondaient plutôt au *Sapium decipiens*.

C'est pour ces diverses raisons que nous inclinerions à croire, en présence de ce mélange de caractères, que les *lecheros* des parties basses de l'Équateur correspondent à une seule espèce plutôt qu'à deux.

En tout cas, s'il en fallait admettre deux, nous ne saurions dire — pas plus que M. Preuss — à quelle espèce il faut



(D'après nature).

Fig. 24. — Fruits et graines de *Sapium* de la région de Milagre (*Sapium decipiens* Pr.).

rapporter les renseignements généraux que M. van Isschot nous a fournis sur ces *lecheros*.

Tout semble prouver que les récolteurs de l'Équateur, sur le littoral, n'établissent pas de différences entre les deux formes et les considèrent comme un seul et même *lechero*. M. van Isschot ne nous parle que d'un arbre et M. Preuss ne peut préciser à laquelle de ces deux espèces devraient plus spécialement être appliquées les données qu'il s'est procurées.

D'après l'explorateur allemand, le *lechero* du littoral n'est plus aussi nécessairement abattu que le *Sapium* de montagne. Il est assez résistant et fournit assez de lait pour qu'il soit possible de le saigner sur pied. Le récolteur fait dans l'écorce du tronc un certain nombre d'incisions, de chacune des-

quelles coule une petite quantité de lait, qui se coagule rapidement. L'ouvrier, appliquant son doigt sur la substance encore molle, la ramène à lui et l'étire ainsi en filaments qu'il enroule en boudin.

Le caoutchouc des *Sapium* du littoral serait, par conséquent, facilement distingué, dans le commerce, de celui du *Sapium* des hauteurs, puisque ce dernier est enroulé en lanières et non en filaments. M. Preuss ajoute, comme nous l'avons déjà dit dans le paragraphe précédent, que les deux produits n'ont pas, d'ailleurs, même valeur : le *Sapium* des hauteurs donnerait seul le vrai *caucho blanco* ; le *lechero* du littoral donnerait une sorte inférieure, le *cauchillo*, ou *caucho andullo blanco*.

Nous devons dire que les renseignements que nous tenons personnellement de M. van Isschot, et que nous allons donner maintenant, ne concordent pas complètement avec ceux que nous venons de reproduire d'après M. Preuss.

M. van Isschot ne nous a jamais indiqué la différence, sur laquelle insiste M. Preuss, entre le *caucho blanco* et le *cauchillo*.

Le caoutchouc que nous avons reçu de notre correspondant appartenait, sans le moindre doute possible, aux *lecheros* du littoral, puisqu'il était accompagné de rameaux et de fruits pris sur les arbres d'où il provenait ; et c'est ce produit que M. van Isschot appelle *caucho blanco*, et qu'il nous signale comme valant, à l'Équateur, 25 à 30 °/₀ plus cher que le caoutchouc de *Castilloa elastica*. A l'appui de cette assertion, nous ajouterons que nous avons envoyé notre échantillon à MM. Michelin, qui l'ont apprécié comme une bonne sorte moyenne, de belle apparence, supérieure au caoutchouc de *Castilloa* de l'Équateur que nous avions reçu en même temps, et qui avait été cependant préparé avec un soin tout particulier[1].

1. MM. Michelin nous écrivaient encore : « Nous n'avions examiné jusqu'ici qu'un seul échantillon de *caucho blanco*, censé provenir d'un *Sapium* recueilli sur les flancs du Chimborazo. Il était moins beau que votre échantillon, et contenait 9. 48 °/₀ de résine. »

Nous ne pouvons donc adopter, sur ce point, l'opinion de M. Preuss et considérer le caoutchouc des *Sapium utile* et *decipiens* du littoral de l'Équateur comme une sorte inférieure à celle du *Castilloa elastica*.

Quant à la différence qu'établit, en même temps, M. Preuss entre les termes de *caucho* et de *cauchillo*, le premier désignant un caoutchouc supérieur, et le second un caoutchouc médiocre, M. van Isschot, qui réside à l'Équateur, nous dit l'ignorer. « Les caucheros, nous écrit-il, ne font aucune distinction entre les espèces de *Sapium*; et le produit est toujours connu sous le nom de *caucho blanco*, extrait du *cauchillo*, ou *lechero*, ou *palo de leche*[1]. » Ainsi, non seulement le caoutchouc des *Sapium* du littoral ne serait pas aussi médiocre que semble l'admettre M. Preuss, mais les récolteurs ne feraient pas, entre les arbres des basses altitudes et ceux des hautes, la distinction qu'indique l'auteur allemand.

En ce qui concerne l'exploitation, M. van Isschot nous dit que le rendement des *lecheros* du littoral est faible. Un pied de taille moyenne, c'est-à-dire ayant 20 centimètres de diamètre, ne donne guère, par saignée, plus de 300 grammes de caoutchouc. Et les arbres deviennent de plus en plus rares, car ils sont peu à peu abattus, au cours des déboisements opérés pour la préparation des terrains destinés à la culture.

Le caoutchouc que nous avons reçu a été analysé à la manufacture Michelin, où on lui a reconnu la composition suivante :

| | | |
|---|---|---|
| Caoutchouc | 91,0 | 0/0 |
| Résines | 5,8 | — |
| Cendres | 1,4 | — |
| Humidité | 1,6 | — |

1. Tout récemment (juin 1902) M. van Isschot nous confirme sa première lettre : « Cette question du *cauchillo, caucho, palo de leche, lechero*, est la bouteille à l'encre ; mais moi qui vis dans le pays, et qui connais la plupart des haciendas de toutes les régions, puis vous affirmer que tout ce qui n'est pas le *Castilloa*, ou *caucho negro*, est indistinctement appelé et connu sous les noms cités plus haut. Ainsi le *Brosimum Galactodendron* Don que j'ai trouvé à Fenguel, ne fut désigné comme *palo de leche*. »

Nous avons trouvé comme densité 0,975.

Ce caoutchouc est brun clair extérieurement, blanc sur la coupe; et il dégage, lorsqu'on le sectionne, une odeur assez désagréable de saumure, que nous allons retrouver dans les échantillons de l'autre espèce de *Sapium* de l'Équateur dont nous parlons ci-dessous.

### *Sapium stylare* Müll. Arg.

Cet autre *Sapium* est encore une espèce qu'on trouve à l'Équateur, mais sur le versant oriental.

Ce sont aussi des échantillons envoyés par M. van Isschot qui nous ont permis de l'étudier.

A vrai dire, notre correspondant ne nous a pas adressé un seul lot, mais trois lots de feuilles, appartenant respectivement à trois arbres que, dans l'Équateur oriental, les récolteurs désignent sous des noms différents.

Le premier de ces trois arbres est appelé par les indigènes *caucho blanco*, à cause de la couleur blanchâtre de son écorce.

Dans les feuilles que nous avons vues (fig. 25, *blanco*), le limbe est entier, régulièrement elliptique, arrondi ou à peine aigu, et sans acumen, au sommet, plus aigu au contraire à la base; il a vingt-cinq paires environ de nervures secondaires, qui sont presque perpendiculaires à la nervure médiane, se réunissent entre elles, sur le bord, par leurs extrémités bifurquées, et sont séparées par des nervures plus fines et plus courtes.

Pour un limbe de 12 centimètres de longueur, sur 4 centimètres de largeur, le pétiole a 4 centim. 1/2 de longueur; il est muni, à sa base, de deux fortes stipules brunes, hémisphériques, et porte, à son sommet, deux glandes assez longues (1 à 2 millimètres).

Le second arbre est le *caucho verde* des Indiens, à écorce blanchâtre.

Les feuilles (fig. 25, *verde*) ressemblent beaucoup aux pré-

cédentes, comme dimensions et comme forme ; elles s'en distinguent cependant un peu par leur limbe, qui est moins régulièrement elliptique et paraît plutôt lancéolé, parce qu'il s'atténue davantage vers le pétiole ; le sommet en est aussi plus




Fig. 25. — Feuilles de *sapium stylare* Müll. Arg. (forme *verde*, forme *morado*, forme *blanco*).

souvent un peu aigu, quoique sans acumen. Il y a encore vingt-cinq paires environ de nervures secondaires, unies par les bifurcations de leurs extrémités. Ce limbe a 10 à 11 centimètres de longueur, sur 3 centim. 3 à 4 centimètres de largeur. Le pétiole, dont les stipules et les glandes ressemblent aux précédentes, a environ 3 centimètres de longueur.

Le troisième arbre est le *caucho morado* des Indiens,

ainsi appelé à cause de la coloration un peu violacée de ses feuilles.

Ces feuilles (fig. 25, *morado*) sont encore bien voisines des deux précédentes, mais à limbe plus ovale, plus large (3 cm. 3 à 4 centimètres), comparativement à la longueur (8 à 9 centimètres). Il y a le même nombre de nervures secondaires. Le sommet est aigu, sans acumen. La base ressemble à celle des feuilles de *cauchó verde*. Le pétiole, dont les stipules et les glandes sont les mêmes que précédemment, a 3 centimètres de longueur.

Ces trois *cauchos* constituaient-ils trois espèces distinctes, ou seulement trois variétés ou trois formes d'une même espèce ?

C'est la question qu'il était permis de se poser, car, à côté de quelques petites différences, on pouvait relever d'assez grandes ressemblances.

En premier lieu, les conditions de climat et de végétation sont les mêmes. Sur le versant oriental, les trois arbres poussent — comme cette espèce du versant occidental que M. Preuss nomme *Sapium verum* — à des altitudes élevées, entre 1.000 et 2.000 mètres, en des régions où la température moyenne est de 13° 5 à 16° C. Au-dessous de 1.000 mètres, tous trois disparaissent ; et déjà, du reste, à la limite de 1.000 mètres, ils sont rares, peu productifs et ne sont pas exploités. Aux altitudes qui leur conviennent, c'est surtout dans les endroits abrités, dans les dépressions de terrain, que les uns et les autres se plaisent et donnent le plus de latex.

En second lieu, les Indiens, tout en les désignant sous des noms différents, non seulement les exploitent de la même manière, mais même mélangent leurs latex pour préparer le caoutchouc dit « de l'Oriente », c'est-à-dire provenant de la province orientale de l'Équateur.

Enfin — ce qui, en même temps, justifie ce mélange — les trois produits séparés sont, à peu près, équivalents, comme nous avons pu le reconnaître par l'examen des trois échantillons que nous a adressés M. van Isschot et que lui-même a préparés, sur place, avec les latex qui lui avaient été remis.

Tous ces latex, nous écrivait d'abord notre correspondant, « ont une densité très voisine de celle dé l'eau, avec laquelle ils restent en mélange pendant très longtemps. Celui du *caucho blanco*, notamment, mélangé avec 200 °/₀ d'eau, est au repos depuis huit jours, et le latex reste en suspension dans le liquide. On ne voit qu'une légère crème un peu plus épaisse à la surface. »

« Ce latex du *caucho blanco*, ajoute M. van Isschot, m'a donné 22 °/₀ de caoutchouc sec ; celui du *caucho verde* 35 °/₀ ; et celui du *caucho morado* 27 °/₀ ; malheureusement j'ignore quelle a été la proportion de la solution ammoniacale ajoutée au moment de l'extraction. Chaque bouteille contenait un coagulum formé spontanément en route, et souillé de débris végétaux. Par l'alcool, les deux premiers laits ont coagulé immédiatement ; la coagulation du troisième a été plus lente, et il est resté une grande quantité de liquide opalin. »

Ce sont donc les coagulats préparés par notre correspondant avec ces laits que nous avons examinés. Malheureusement, nous n'avons eu de chacun que quelques grammes en bon état ; le reste avait été laissé exposé au soleil à Guayaquil, pendant une absence de notre correspondant, et s'est trouvé ainsi altéré.

Mais, même si nous tenons compte uniquement des petits échantillons intacts, nous constatons que tous, lorsqu'on les étire, se cassent facilement. Tous également sont bruns ; et ils contiennent — d'après les analyses faites sur de très petites quantités de produit, et que nous n'avons pu répéter — les proportions de résine suivantes [1] :

| | |
|---|---|
| Caucho blanco | 9,00 °/₀ |
| Caucho verde | 7,95 — |
| Caucho morado | 6,30 — |

1. On remarquera que nous avons trouvé, pour ces trois échantillons séparés, des teneurs en résine plus fortes que celle constatée plus loin par MM. Michelin pour le produit mélangé. Mais cette différence peut s'expliquer par ce fait que les coagulats séparés ont été préparés pas notre correspondant, alors que le produit mélangé a été obtenu par les caucheros.

Quant aux échantillons altérés, tous dégageaient cette odeur nauséabonde de saumure que nous avons déjà signalée pour le caoutchouc des *Sapium decipiens* et *utile*. Le plus modifié était le *caucho morado*, qui était excessivement gluant, cassant et très peu élastique; le *caucho verde* était moins visqueux et moins cassant; le *caucho blanco* était celui qui avait le mieux conservé son élasticité et avait le moins tourné au gras, mais il était cassant comme les deux autres.

On voit qu'il n'y a vraiment que de bien faibles différences à établir entre les trois arbres et leurs produits. A quelque point de vue qu'on se place, ils semblent se comporter comme une seule et même espèce; et c'est ce que confirme la détermination botanique de M. Hemsley.

Le botaniste anglais, en effet, à qui nous avons communiqué nos échantillons de feuilles — dans l'impossibilité où nous étions de déterminer, d'après de simples descriptions, des matériaux aussi incomplets, puisque nous n'avons eu ni fleurs ni fruits — a bien voulu les examiner, et les comparer aux spécimens de l'herbier de Kew; et son avis est que les trois arbres doivent être rapportés à une seule et même espèce, qui serait le *Sapium stylare* Müll. Arg., signalé depuis longtemps au Vénézuéla.

Le *Sapium stylare* serait ainsi un arbre à caoutchouc, qu'on exploite actuellement dans la province orientale de l'Équateur.

Le caoutchouc qu'on obtient — et nous entendons par là le produit tel qu'il est livré au commerce, c'est-à-dire résultant du mélange des latex des trois formes — est, d'ailleurs, très inférieur à celui des *lecheros* du littoral. De coloration beaucoup plus noire que celui-ci, il casse facilement quand on l'étire, comme les échantillons séparés que nous avons décrits plus haut. MM. Michelin nous l'ont qualifié : « Gomme compacte, peu solide, brunâtre, assez sèche, s'abîmant facilement à l'étuve. Apparences peu tentantes. Sorte certainement médiocre. » Un second envoi que nous avons reçu n'était pas meilleur.

D'après les analyses faites à la manufacture, le rendement

en gomme sèche est de 90,6 % et la composition de cette gomme est la suivante :

| | |
|---|---|
| Caoutchouc | 93,99 % |
| Résines | 4.26 — |
| Cendres | 1,24 — |
| Humidité | 0,51 — |

Nous avons trouvé, comme densité, 0,910.

D'après M. van Isschot, un arbre de taille moyenne, abattu à la hache et saigné à fond, donne 4 kilos 500 à 5 kilos 500 de caoutchouc ; un gros arbre peut donner jusqu'à 18 kilos.

### *Sapium sp. ?* (Brésil)

L'arbre dont nous allons faire l'étude ici, et qui est connu dans la région de Manaos sous le nom de *tapuru*, est-il vraiment un *Sapium* ? Nous n'en savons rien ; et nous nous garderions bien de garantir la détermination botanique d'une espèce dont nous n'avons jamais vu le moindre échantillon, feuilles, fleur, fruit ou graine, et que nous ne connaissons que par la description verbale que nous en a faite M. Bonnechaux [1].

Mais ce *tapuru*, qu'aucun ouvrage n'a jamais, croyons-nous, cité jusqu'alors [2], a une telle importance — bien qu'elle soit

1. M. Bonnechaux avait pu cependant, grâce à la complaisance du capitaine Morray, de la « Red Cross Line » de Liverpool, rapporter en France quelques jeunes *tapuru* vivants, mais les plants sont morts peu après leur arrivée au Muséum de Paris,et nous n'avons pu obtenir aucun renseignement de ce côté.

2. Pendant l'impression de ce volume, et après que ces lignes étaient écrites, ont toutefois paru, d'abord le mémoire de M. Ule, puis celui de M. Huber, dans lesquels il est fait allusion à ce *tapuru*. Mais ni dans l'un ni dans l'autre de ces articles nous ne trouvons de renseignements précis, non plus que la détermination botanique. M. Ule dit seulement que le *tapuru* fournit beaucoup de *sernamby de Cameta*, et M. Huber fait, à ce propos, observer qu'il y a du *sernamby de Cameta* qui n'est certainement que du latex d'*Hevea brasiliensis* coagulé de façon spéciale.

Autre remarque. Dans une des dernières lettres que nous avons reçues de M. Huber, ce botaniste nous dit qu'il a appris que « dans la région d'Obidos on exploitait, en ces derniers temps, un arbre appelé

généralement ignorée — que, précisément parce qu'il est peu connu, nous aurions scrupule à le passer sous silence. Et puisqu'il nous faut le placer quelque part — ce qui nous embarrasse, étant donné le plan de ce livre, basé sur les dénominations botaniques — nous le mettons à la place que nous *supposons* être la sienne, d'après les quelques caractères que nous a donnés, de souvenir, l'explorateur à qui nous devons exclusivement tous les renseignements qui vont suivre. Tout ce que nous pouvons affirmer, c'est que la plante n'est pas un *Hevea*, car les feuilles en sont simples.

*Tapuru*, nous dit M. Bonnechaux, signifie, en langue indienne, « petite bête » ; et ce nom a dû être donné à l'arbre parce qu'il est habité par une multitude de *brocas*, ces mêmes termites (*Coptotermes Marabitanos*) qui attaquent les *Hevea*.

Il est deux « sortes » (espèce ou variété ?) de *tapuru* : le *tapuru de terra firme*, qu'on trouve à l'intérieur des terres, et le *tapuru de varge*, qui pousse sur les bords des rios, des lacs ou des igarapés.

Le *tapuru de terra firme* est un arbre atteignant 25 mètres de hauteur et 80 centimètres à 1 mètre de diamètre. Son écorce ne donne qu'un latex épais, qui se transforme en une poix, dont les indigènes se servent pour brayer les fentes de leurs canots. Il n'y a donc qu'à le signaler ; le seul *tapuru* intéressant, et dont nous allons nous occuper uniquement, est le second.

Ce *tapuru de varge* atteint les mêmes dimensions que le précédent ; mais, pendant que sa cime, dépassant souvent celle des autres arbres de la forêt, s'épanouit au soleil, son tronc, comme celui de la *seringa verdadeira de terra d'agua*, pousse ses racines dans les sols humides et régulièrement inondés.

Ces racines sont puissantes : l'axe principal, pivotant, s'en-

*murupita*, qui ne serait ni un *Hevea*, ni un *Castilloa*, ni un *Sapium*. » M. Bonnechaux pensant que le *tapuru* est le même arbre que, au Para, on appelle *murupita*, nous accentuons encore ici la réserve que nous avons déjà apportée dans le texte, sur la détermination générique de la plante.

fonce profondément, émettant des racines secondaires dont quelques-unes ont jusqu'à 12 centimètres de diamètre.

Le tronc, droit, mais non toujours cylindrique, est à écorce gris-blanchâtre, assez mince, à bois tendre.

Les feuilles jeunes, légèrement dentées sur les bords, auraient un peu, nous dit M. Bonnechaux, la forme et les dimensions d'une feuille de charme; mais peu à peu, avec l'âge, cette forme se modifie, en même temps que les dents deviennent moins nettes; et les feuilles âgées, de 10 centimètres environ de longueur sur 3 centimètres de largeur, sont ovales-allongées, aiguës aux deux extrémités, mais plus larges au voisinage du sommet que vers la base, qui s'atténue considérablement vers le pétiole. M. Bonnechaux les compare à un fer de lance dont la pointe s'insèrerait directement sur la branche (ce qui indiquerait un pétiole très court), le sommet correspondant au talon. Le limbe est coriace, vert sombre, à surface peu brillante.

Les fleurs, que M. Bonnechaux n'a pas vues, seraient blanches. Les fruits seraient presque globuleux, et contiendraient des graines oléagineuses semblables à celles d'*Hevea*. Ce dernier caractère ne se rapporterait plus guère au genre *Sapium*, mais on voit aussi que nous pouvons être très peu affirmatif, dans un sens ou dans l'autre, car nous venons d'exposer les seuls faits sur lesquels nous basons notre hypothèse.

Le *tapuru* est, en tout cas, connu de longue date par les seringueiros. « Ce n'est pas d'hier, écrit M. Bonnechaux sur son carnet de route — dont nous reproduisons le texte intégralement — que seringueiros et patrons seringueiros des rivières connaissent le *tapuru*. A en juger par les arbres que j'ai vus, il y a beau jour que nous recevons du caoutchouc extrait de cet arbre. Seuls les négociants de Manaos et de Para l'ignorent; et, pour eux, tout ce qui arrive en pains dits « borracha fine » est le produit d'un seul et même arbre, la *seringa*.

Il y a quelque vingt ans, quand les brocas se mettaient dans les plaies faites aux *seringas* par des mains inexpérimentées, les seringueiros avaient cherché, parmi les arbres à latex,

une autre espèce donnant un produit à peu près semblable à celui de la *seringa*, et pouvant leur assurer journellement un rendement régulier, sinon supérieur. Ils avaient sous la main le *tapuru*; ils le mirent à profit. Timidement d'abord, ils mélangèrent son latex avec celui de la *seringa*; puis ils s'enhardirent à livrer des boules faites exclusivement avec le lait de *tapuru*, et travaillées par les mêmes procédés que ceux employés pour la *seringa*. Cette fraude, si fraude il y avait, passa inaperçue : les patrons seringueiros n'y virent rien, et encore bien moins les acheteurs de Manaos et les commissionnaires européens.

Cependant certains patrons, ayant appris la vérité, ne voulurent plus accepter le caoutchouc de *tapuru* comme *borracha fine* et l'achetèrent comme mauvaise *demi-fine*, presque du *sernamby*. Dès lors, les seringueiros délaissèrent l'exploitation exclusive des *tapuru*, et se remirent à mélanger le lait avec celui des *Hevea*.

En ces dernières années seulement, la production ayant toujours suivi une marche ascendante, et les estradas commençant à se fatiguer, les patrons ont de nouveau fermé les yeux, d'abord sur le mélange des laits, puis sur la livraison des boules de *tapuru*, que, d'ailleurs, ils ne savent pas reconnaître; et ils ont été encouragés par l'absence de réclamations des maisons de Manaos. Je suis certain que, aujourd'hui, je suis seul à connaître cette question, qui a un gros intérêt. »

Le *tapuru* serait très commun dans certaines parties du bassin de l'Amazone. « Il existe près de Parą, où on le nomme *murupita*, dans l'Amazone et dans le Madeira ; c'est incroyable ce que l'on en trouve dans les îles de ce dernier rio et du Solimoës. Le R. P. Parissier, des Missionnaires du Saint Esprit, en a vu également des quantités dans le rio Tapura, au cours d'une très pénible exploration qu'il avait entreprise, pour reconnaître les sources de ce fleuve. Je ne l'ai cependant pas trouvé dans le rio Aripuana ni dans le rio Negro. »

Dans les endroits où on en rencontre, ce qui empêche une exploitation régulière, ce n'est pas seulement que le produit ne prime pas celui de la *seringa*, c'est aussi que l'arbre est de

rendement moindre que les *Hevea*, et bien moins résistant aux saignées.

Aussi est-ce très rarement qu'on établit des estradas composées uniquement de *tapurus*, comme l'est celle que M. Bonnechaux a vue sur le rio Madeira, chez Bentès Éliodore, dans sa propriété de Floresta.

Elle était composée de 140 arbres, et les intervalles des onze premiers étaient les suivants :

15 pas de la maison au 1er *tapuru*, qui avait 0m80 de diamètre et portait 4 tigelas.

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 12 — | du 1er *tapuru* | au 2e | — | 1m00 | — | 5 | — |
| 21 — | 2e | — | 3e | — | 0m50 | — | 3 | — |
| 17 — | 3e | — | 4e | — | 0m50 | — | 2 | — |
| 28 — | 4e | — | 5e | — | 0m50 | — | 4 | — |
| 28 — | 5e | — | 6e | — | 0m50 | — | 3 | — |
| 11 — | 6e | — | 7e | — | 0m65 | — | 4 | — |
| 24 — | 7e | — | 8e | — | 0m40 | — | 3 | — |
| 17 — | 8e | — | 9e | — | 0m35 | — | 3 | — |
| 3 — | 9e | — | 10e | — | 0m50 | — | 4 | — |
| 86 — | 10e | — | 11e | — | 0m30 | — | 3 | — |

L'écartement moyen entre ces onze arbres est de 23 pas; et il est à peu près le même pour les 129 autres pieds. C'est donc l'espacement d'une très bonne estrada de *seringas*.

Les *tapurus* de Bentès Eliodore sont exploités avec soin depuis cinq ans, aux mêmes époques que les *seringas*, c'est-à-dire de juin ou juillet jusqu'à mars; et toutes les précautions sont prises pour que le rendement soit continu. Le rapport régulier, en un jour, est de 6 litres de lait, donnant 3 kilos de caoutchouc sec.

Mais la plupart du temps, à quelques exceptions près, comme celle-ci, les seuls *tapurus* incisés sont ceux qui se trouvent sur le chemin d'une estrada ou autour des barracas établies sur le bord des rios. Le seringueiro les incise en même temps que les *Hevea*, au cours de sa tournée du matin dans son estrada.

« Quand le seringueiro, dit M. Bonnechaux, passe dans son estrada, s'il y a huit ou dix *tapurus* sur son chemin, il

ne fait aucune différence entre eux et les *seringas*. Les tigelas sont au pied de chaque arbre, prêtes à être fixées sous les plaies. Le seringueiro vient d'inciser une *seringa* et arrive à un *tapuru*. Il donne ses coups de machadinho comme s'il s'agissait d'un *Hevea* et continue. »

Il en est de même naturellement quand c'est une *estrada* entière de *tapurus*. Le latex est récolté et enfumé comme nous l'avons décrit plus haut. « La boule faite, elle sera séchée au soleil, comme les autres, ira ensuite chez le patron, puis du barracou du patron à Manaos, de Manaos en Europe, et personne n'y aura rien vu. »

Tous ces faits exposés, nous croyons devoir reproduire encore, en terminant, quelques remarques, qui sont personnelles à M. Bonnechaux.

« Jusqu'à ce que l'analyse m'ait prouvé le contraire, je pense que le mélange du lait de *tapuru* avec celui de la *seringa* ne doit pas avoir une importance énorme, pour cette excellente raison que, si cela était, il y a longtemps que le caoutchouc du Madeira aurait perdu de sa réputation et ne serait pas payé 100 ou 200 reis de plus par kilo que celui du Para.

Je crois aussi qu'une boule faite exclusivement avec du latex de *tapuru* enfumé a des qualités qui se rapprochent beaucoup de celles d'une boule de *seringa*. Ce qui est incontestable, c'est que le *tapuru* donne un produit bien supérieur au *caucho* (*Castilloa elastica*). Je dis donc que si ce produit ne nous est pas encore officiellement arrivé sur les marchés, c'est qu'il y a une cause, qui, à mon avis, est la faible résistance des arbres. C'est, en effet, avec une extrême prudence qu'il faut saigner un *tapuru* ; sinon les brocas l'envahissent, et il ne tarde pas à en périr. L'expression de mépris des seringueiros est courante dans les rivières : « *E um pao que nao aguenta* » ; c'est-à-dire : « c'est un arbre qui ne supporte pas » (sous-entendu : les saignées).

Et la souffrance est bien visible, car, pendant que la plaie se cicatrise, il se produit, à ce niveau, une forte protubérance de l'écorce. Outre cette première cause, il faut tenir compte aussi de la faible production du sujet, inférieure à celle des *serin-*

*gas*. Si un *tapuru* de 20 mètres de hauteur et de 70 centimètres de diamètre donne une demi-tigela d'un demi-quartilho, le résultat est superbe, alors que la *seringa* donnera une tigela pleine. Tout ceci, bien entendu, étant une base de comparaison, car il en est des *tapurus* comme des *seringas* : les uns rendent abondamment et les autres beaucoup moins. »

Malgré ces quelques défauts des *tapurus*, M. Bonnechaux est grand partisan de la culture intensive de ces arbres, qui ont le grand avantage, au moins sur le sol amazonien, de se multiplier beaucoup plus facilement que les *Hevea*. Dans les terrains défrichés de la forêt, ils sont toujours parmi les premiers arbres qui réapparaissent spontanément.

### *Sapium æreum* Klotzsch

Ce *Sapium*, qui est du Pérou, n'a jamais été indiqué comme caoutchoutifère, mais M. Hemsley dit qu'il y a dans l'herbier de Kew un échantillon de *Sapium* de Colombie, récolté à 1.700 mètres d'altitude, à Ubala, par M. Triana, qui en est excessivement voisin, et est désigné sous le nom de *caucho*.

Dans le *Sapium æreum*, les feuilles sont à pétiole grêle; le limbe est légèrement coriace, ovale-oblong, long de 6 à 10 centimètres, arrondi au sommet, où il porte une grosse glande recourbée en forme de cuiller, glanduleux, çà et là, sur les bords, blanc verdâtre en dessus, pâle en dessous, légèrement scabre, à nervures secondaires nombreuses. Le pétiole a de 18 à 25 millimètres de longueur, et est muni, au sommet, de deux petites glandes. Les fleurs sont inconnues. L'ovaire est surmonté de la base épaissie et trilobée des styles, qui sont caducs.

Les capsules ont 8 à 10 millimètres de diamètre; elles sont lisses et triloculaires. Les graines sont suborbiculaires, comprimées, de 4 à 5 millimètres de diamètre, noires et tuberculeuses.

### *Sapium ciliatum* Hemsl.

Cet arbre a été vu par Trail et par Richard Spruce dans le nord du Brésil, dans la région de Santarem.

Il serait de petites dimensions et n'atteindrait guère que 4 à 5 mètres de hauteur.

Ses fleurs et ses fruits sont inconnus, mais il est très reconnaissable par ses feuilles, dont le bord porte, sur toute la longueur, des dents glanduleuses, étroites et longues. Le pétiole est grêle, a souvent 12 millimètres de longueur, et porte, au sommet, deux glandes longuement stipitées ; les stipules sont petites, écailleuses, arrondies et persistantes. Le limbe est mince, presque membraneux, étroitement oblong-lancéolé, de 15 à 23 centimètres de longueur, sur 2 centimètres 5 seulement dans sa plus grande largeur, aigu au sommet, un peu arrondi à la base ; les nervures secondaires sont espacées et peu visibles.

Le docteur Trail, qui en a recueilli des rameaux en 1875, indique cette espèce comme donnant du caoutchouc.

### *Sapium Marmieri* Huber

Cette espèce, d'après M. Huber (qui a bien voulu nous communiquer par lettre les renseignements qui suivent) est la *seringa rana*, ou l'une des *seringas ranas*, des seringueiros de la région du rio Ucayali, dans le Pérou oriental.

Il y a, dans cette région, nous écrit le directeur du Muséum de Para, plusieurs *Sapium*, que les habitants du pays appellent à tort *guttas-perchas*, et qui donnent un caoutchouc de qualité inférieure. Deux de ces *Sapium* sont probablement des variétés du *Sapium biglandulosum*[1] ; un autre est le *Sapium Marmieri*.

1. Depuis qu'il nous a adressé ces renseignements par lettre, M. Huber les a publiés, en les complétant, dans la *Revue des Cultures coloniales*, dans le mémoire déjà cité. Les deux *Sapium biglandulosum* auxquels il est fait allusion ont été trouvés par l'auteur dans les vallées des rios

Ce *Sapium Marmieri* est un arbre de 15 à 20 mètres de hauteur, à écorce grisâtre, peu rugueuse, à rameaux vigoureux.

Les feuilles sont assez longuement pétiolées. Le pétiole peut avoir 4 centimètres de longueur, pour un limbe long de 12 centimètres et large de 6. Ce limbe est régulièrement elliptique, arrondi à la base et au sommet, à bord entier ou légèrement ondulé ; il est blanc en dessus et opaque sur la face inférieure. De chaque côté de la nervure principale sont quinze à vingt nervures secondaires, presque perpendiculaires à cette nervure et arquées à l'extrémité. Le pétiole est glabre, rugueux à l'état sec, légèrement canaliculé en dessus, et muni de deux petites glandes, un peu au-dessous du milieu de sa face ventrale. Les stipules sont largement ovales, aiguës.

Aux aisselles des bractées mâles inférieures, qui sont triangulaires ou semi-orbiculaires, sont des groupes de trois fleurs, à calice bifide.

La capsule (non mûre) est globuleuse ou pyriforme, de 8 millimètres environ de diamètre, et contient des graines à surface rugueuse.

Le latex est assez poisseux et désagréable à extraire, mais il fournit un caoutchouc qui est meilleur que celui des variétés de *Sapium biglandulosum* de la même région.

D'après des renseignements donnés à M. Huber par les habitants de l'Ucayali, il ne serait pas encore utilisé au

Ucayali et Huallaga, dans les terrains d'alluvions récentes. La première variété, appelée *tauampa-caucho*, *caucho mashan*, et quelquefois aussi *gutta-percha de hoja grande*, par les indigènes, donne un caoutchouc de qualité inférieure, assez peu élastique et rapidement poisseux. La seconde variété, appelée *pampa leche* et *gutta-percha de hoja menuda*, donne un produit un peu meilleur; mais qui cependant devient aussi, très vite, mou et gras. « Il est curieux ajoute M. Huber, que ces deux variétés de *Sapium biglandulosum*, qui diffèrent très peu de celles du Bas-Amazone (dont l'une est à grandes feuilles, et l'autre à feuilles relativement petites) fournissent un caoutchouc qui, sans être de première qualité, est pourtant exploitable, tandis que le latex des arbres du Bas-Amazone est, pour ainsi dire, sans valeur, pour la production du caoutchouc. »

Pérou, mais il aurait déjà fourni de grandes quantités de caoutchouc à l'Équateur, principalement dans le rio Napo [1].

1. En définitive, il ne semble pas que, pour le moment, on exploite les *Sapium* dans le Pérou oriental; et il n'y a peut-être pas lieu de le regretter. Tous ces caoutchoucs signalés par M. Huber sont plutôt inférieurs; et il en est de même de celui que nous avons reçu de M. Herbet, et qui provient des environs de Moyobamba, dans la province de Loreto. L'échantillon que nous avons examiné, et qui aurait été obtenu par coagulation spontanée à l'air, est élastique et non visqueux, mais peu nerveux et facilement cassant : c'est un caoutchouc, mais un caoutchouc médiocre, rappelant, par sa couleur (noirâtre extérieurement et intérieurement) le caoutchouc du *Sapium stylare*. Malheureusement, les quelques feuilles qui accompagnaient l'envoi n'ont pas permis la détermination spécifique. M. Hemsley, à qui nous les avons communiquées, nous dit seulement qu'elles ne se rapportent à aucune des espèces péruviennes de *Sapium* jusqu'alors décrites.

## EUPHORBIA

Nous avons déjà dit plus haut qu'un seul *Euphorbia* est actuellement connu comme certainement caoutchoutifère : c'est l'*Euphorbia Intisy* de Madagascar.

L'*Euphorbia rhipsaloïdes* Welw. et l'*Euphorbia Cattimandoo* Elliot, par exemple, souvent cités, donnent un produit qui peut recevoir quelques applications, mais qui n'est pas du caoutchouc.

### *Euphorbia Intisy* Dr. d. Cast.

L'aire de distribution géographique de cette espèce est étroitement limitée, car elle ne correspond même pas à toute l'étendue de Madagascar ; elle ne comprend que la partie austro-occidentale de l'île. D'après M. Drake del Castillo, renseigné par M. Prudhomme, « elle s'étend entre la côte ouest et 44° 45 de longitude Est, et entre le cap Sainte-Marie et 22° 1/4 de latitude Sud ; elle est à peu près circonscrite par la côte sud-ouest et par une ligne qui, partant de Tulléar, remonterait, vers le Nord-Est, jusqu'à la latitude d'Ihosy, à un point situé à peu près à égale distance de cette dernière localité et de la mer, et descendrait ensuite, en suivant une courbe assez irrégulière, jusqu'à Andrahombé, non loin de Fort-Dauphin. La contrée la plus riche en *intisy* est vers Behata et Tsilamahana ».

Toute la brousse où croît la plante est caractérisée par son climat sec et son sol rocailleux et aride, formé de gneiss et de micaschistes, parfois presque dépourvu de terre végétale : c'est la région des plantes épineuses et sans feuilles, des Euphorbiacées et des Cactées.

L'*intisy*, dont M. Drake del Castillo a donné dernièrement la description complète, est un petit arbre dont la hauteur

maxima est de 6 à 7 mètres, et la circonférence, à 1 mètre du sol, de 70 à 80 centimètres. Les racines présentent de nombreux renflements gorgés d'eau. L'arbre est quelquefois rameux dès la base, et les branches en sont plus ou moins étalées et touffues ; d'autres fois, il s'élève à une certaine hauteur sans produire de ramifications. Les premières branches sont irrégulières et tortueuses ; mais, peu à peu, les rameaux successifs naissent plus régulièrement et présentent une disposition dichotome ou subverticillée, de sorte que les jeunes branchages ont un peu l'apparence du gui ; ces toutes jeunes branches sont légèrement charnues, et articulées sur le rameau qui les porte.

Les feuilles sont épaisses, et réduites à de tout petits mamelons.

Les inflorescences naissent non loin, ou immédiatement au-dessous, du sommet des dernières branches. Ce sont de petites cymes extrêmement raccourcies, sur lesquelles on voit généralement, à côté d'une fleur développée, deux ou trois autres avortées. Les sexes sont séparés, sans qu'on sache toutefois si la plante est monoïque ou dioïque.

Le cyathium [1] des fleurs mâles est urcéolé : ses cinq divisions, en forme de languettes laciniées sur les bords, alternent avec autant de glandes disciformes. Le réceptacle général, assez épais, porte cinq faisceaux de 3 ou 4 fleurs mâles, constituées chacune par une seule étamine, dont le filet, très court, s'articule sur un pédicelle relativement long. Avec ces faisceaux de fleurs, inclus dans l'enveloppe du cyathium ou faiblement exserts, alternent autant de glandes liguliformes, très profondément laciniées.

Le cyathium des fleurs femelles ne diffère pas du précédent ; l'urcéole ceint la moitié inférieure d'un ovaire très brièvement

1. Nous devons dire que nous nous permettons de modifier, au point de vue de l'interprétation florale, la description de M. Drake del Castillo, qui, se ralliant à la théorie, pourtant généralement abandonnée, de Baillon, considère comme fleur ce qui est, en réalité, une inflorescence (cyathium).

stipité, et ne porte pas de traces de glandes à sa base ; mais en dehors de cet ovaire se trouvent cinq languettes laciniées, semblables à celles du cyathium mâle.

L'ovaire est, en général, biloculaire : ce qui, sans être rare dans la famille des Euphorbiacées, est exceptionnel dans les *Euphorbia*[1]. Il est surmonté de deux styles bifides, soudés à la base.

La capsule est globuleuse, un peu déprimée au sommet et à la base ; elle atteint 2 à 3 centimètres de diamètre. Elle s'ouvre en autant de coques à deux valves qu'il y a de loges.

Les graines sont semi-globuleuses ; sur leur face dorsale est un angle peu saillant. La caroncule est faiblement développée ; le tégument externe est lisse, brun, d'une dureté médiocre. L'albumen est peu abondant ; l'embryon a une radicule courte et deux cotylédons largement cordiformes.

L'*intisy*, qui est ausssi fréquemment appelé *herokazo* par les Antanosy et les Antandroy, n'a été découvert par les Européens qu'en juin 1891. Depuis longtemps déjà, les enfants indigènes utilisaient le latex pour faire des tambourins ; ils répandaient le liquide sur leur corps et obtenaient ainsi, en le laissant sécher, des membranes élastiques, qu'ils tendaient ensuite sur des lames de bois. Mais le fait ne fut remarqué qu'à la date que nous venons d'indiquer, par M. Monin, employé de MM. Saint-Pierre et Desjardins, à Fort-Dauphin, qui s'enquit immédiatement de l'arbre producteur. La valeur du produit fut vite reconnue, et l'exploitation devint telle, en peu de temps, que, d'après le P. Piolet, un traitant français de Fort-Dauphin, qui, à cette époque, était presque ruiné, gagna presque d'un coup 650.000 francs.

1. M. Drake del Castillo insiste sur ce caractère, qui distinguerait l'*Euphorbia Intisy* de toutes les autres espèces du genre. Il ne faut cependant pas lui donner une importance exagérée. Nous avons examiné un assez grand nombre de rameaux à fleurs femelles d'*intisy*, qui nous ont été donnés par MM. Michelin. Or, s'il est vrai que, généralement, l'ovaire est à deux loges, et à deux styles soudés à la base, il n'est pas rare, non plus, de trouver des ovaires à trois loges et à trois styles. Le caractère indiqué est donc fréquent, mais non absolu.

Pour ne pas trahir le secret de cette découverte de bon rapport, on vendit d'abord le produit aux Indiens de Maintirana, qui l'expédiaient en Europe comme provenant de la côte d'Afrique, sous le nom de *caoutchouc de Kilua*. Ce ne fut que onze mois plus tard que la véritable origine fut connue à Hambourg.

Aujourd'hui, malgré le peu de temps écoulé depuis que la plante a été signalée, son intérêt, au point de vue pratique, s'est bien affaibli par la disparition progressive de l'espèce.

« La plante, écrit M. Prudhomme, chef du service de l'agriculture à Madagascar (*Revue de Madagascar* 1899), était jadis fort abondante dans la brousse comprise entre Béhara, Ambodirotsy, Tsilamahana et le campement désigné sur la carte par le point C, et particulièrement dans les parties ouest et nord-ouest de cette région, comme le prouve l'existence d'une grande quantité de beaux *intisy* couverts d'incisions, et abattus par les indigènes pour extraire la totalité du latex ; mais les arbres adultes intacts y deviennent aujourd'hui de plus en plus rares . Il est vrai que les jeunes plants, d'un à deux mètres de hauteur, sont encore très nombreux près de la Mananara et dans le voisinage de Tsilamahana ; mais les indigènes commencent malheureusement à les attaquer, et, si cette habitude se généralise, le caoutchouc antandroy ne tardera pas à disparaître définitivement. Tous les sujets d'assez grande taille ont déjà été saignés une ou plusieurs fois. La plupart, couverts de cicatrices, sont même très endommagés, et, malgré d'attentives recherches, je n'ai pu trouver un seul *intisy* de plus de 2 mètres 50 de hauteur qui fût intact.

Il semble certain qu'il existe encore dans l'ouest, principalement sur la rive droite du Mandraré et dans le pays Mahafaly, d'importants peuplements d'*intisy* presque intacts. Une grande partie des indigènes de cette région nous étant encore très hostiles, il n'a pas été possible, jusqu'à ce jour, aux voyageurs, d'aller vérifier le fait sur place, sans courir les plus grands dangers ; mais, comme de nombreuses bandes de récolteurs commençaient à se diriger de ce côté en octobre 1898,

il y a lieu de penser que, en effet, le caoutchouc y est encore très abondant.

Le caoutchouc du sud est surtout récolté par les Antandroy et par les Antanosy. Ces derniers quittent les environs de Fort-Dauphin, par bandes plus ou moins importantes, afin de pouvoir se défendre contre les Antandroy, qui n'aiment guère voir des étrangers venir récolter du caoutchouc chez eux. Ils vont camper à trois ou quatre jours de la côte, et ne reviennent qu'après avoir recueilli une assez grande quantité de gomme élastique ».

La récolte est faite sans grand soin, et par le procédé que les Céariens emploient généralement, au Brésil, pour l'extraction du caoutchouc de *Manihot Glaziovii:* le latex se coagule sur l'arbre ou sur le sol.

Après avoir nettoyé le terrain au pied de l'*intisy*, l'indigène creuse une petite fosse circulaire ; puis il fait dans l'écorce, avec sa hachette, de nombreuses incisions, en commençant aussi haut qu'il peut atteindre, et en descendant jusqu'aux racines. Celles-ci, dont les tubercules sont plus riches peut-être encore en lait que le tronc, sont également saignées. Le latex coule donc de toutes ces plaies le long de l'arbre : une partie se coagule sur l'écorce, l'autre dans la cuvette creusée au pied, Quelques heures plus tard, le récolteur vient ramasser toutes ces larmes et toutes ces lanières, et les façonne en boules, qui ont 10 centimètres de diamètre, en moyenne.

Le latex, d'après des renseignements verbaux que nous devons à M. Bonnechaux, qui a vu exploiter l'*intisy* chez les Masikora, est très épais, et doit être excessivement riche en caoutchouc. D'après M. Prudhomme, d'autre part, il se coagule aisément par le sel marin ou le jus de citron. Préparé avec soin, le coagulat est d'abord blanc grisâtre, puis devient brun fauve, au contact de l'air ; il est très souple, très nerveux et très élastique. Les boules que nous avons vues étaient faites de petites lanières brun ambré enroulées. Le caoutchouc brut contenait : 2, 45 °/₀ d'eau, 3, 1 de résines et 1, 50 de cendres.

Tel que les indigènes le récoltent, il est brun extérieurement et sur la coupe, et toujours chargé d'impuretés. En 1900, il était vendu, sur place, 1 fr. 75 à 2 fr. 25 le kilo.

Nous avons dit qu'il devenait de plus en plus rare ; ce résultat était inévitable, étant donné le mode d'extraction. Non seulement le noir multiplie les incisions sur le tronc et sur les racines, comme nous l'avons vu, mais il répètera, au besoin, après un très faible intervalle de temps, une seconde série de saignées. Celles-ci donneront peu, une troisième série donnera moins encore, et l'arbre mourra. Or, même sain, un pied d'*intisy* est toujours de faible rendement : M. Bonnechaux admet, par arbre et par saignée, 100 grammes de produit.

Il était inévitable que, dans de telles conditions, on assistât à la disparition d'une espèce dont l'aire de végétation spontanée est très restreinte,

Peut-être serait-il possible, dans la brousse à *intisy*, de tenter des repeuplements. Les graines, d'après M. le docteur Renault, germent rapidement. Au bout d'un mois et demi à deux mois, on voit apparaître les jeunes plantes, qui peuvent être exploitées au bout de six ans[1]. Sans doute le faible rendement n'est pas encourageant, mais il faut songer que le caoutchouc est bon, puis, surtout, que c'est, semble-t-il, l'unique utilisation possible de cette brousse aride du sud-ouest de Madagascar, à laquelle l'*intisy* seul donne actuellement une valeur.

Il importerait aussi de tenter, dans la mesure du possible, de réprimer les fraudes des indigènes, qui ne consistent pas seulement dans l'addition de pierres ou d'impuretés de toutes sortes au caoutchouc, mais dans le mélange du latex d'*intisy* avec les laits de *laro* et de *folotsy*. Ces deux plantes sont bien également des Euphorbes, mais à produit sans valeur.

1. M. Prudhomme est beaucoup moins optimiste, car il admet qu'il faut 30 ou 40 ans pour obtenir un arbre en état d'être saigné.

## CASTILLOA

On connaît actuellement trois espèces de ce genre d'Artocarpées : le *Castilloa elastica* Cerv., le *Castilloa Tunu* Hemsl., et le *Castilloa australis* Hemsl.

Il n'y a pas de *Castilloa Markhamiana* : le *Castilloa Markhamiana* Markh. n'est autre que le *Castilloa elastica* Cerv., et le *Castilloa Markhamiana* Coll. doit être rangé dans un autre genre, et nommé *Perebea Markhamiana* Hemsl.

Des trois véritables espèces, une seule a pour nous de l'intérêt : le *Castilloa elastica*,

Le *Castilloa Tunu*, qu'on a signalé au Costa-Rica et au Honduras anglais, où les Indiens Mosquitos le nomment *tanu*, et qui se distingue bien du *Castilloa elastica* par ses feuilles, non cordées à la base et bien moins hirsutes sur les deux faces, et par ses akènes complètement inclus dans le réceptacle, ne donne qu'une fausse gutta sans valeur. C'est l'*arbre à caoutchouc mâle* (*hule macho*), ou l'*arbre à caoutchouc stérile*, du pays.

Le *Castilloa australis* du Pérou, caractérisé par ses feuilles lisses en dessus, et dont la face inférieure seule est légèrement velue, par ses réceptacles nettement pédicellés, par son périanthe à quatre courtes dents et par ses carpelles non charnus, est également inexploitable. Pearce, qui le trouva, en 1866, dans la région de Cuzco, à 1.300 à 1.600 mètres d'altitude, dit qu'il donne « un suc laiteux et *visqueux*. »

### *Castilloa elastica* Cerv.

Syn. : *Castilloa Markhamiana* Markh. ; *Castilloa Costa-Ricana* Liebm.

*Distribution géographique*. — L'aire de distribution naturelle du *Castilloa elastica* est immense, puisqu'elle comprend,

en somme, presque toute l'Amérique tropicale, depuis, au nord, le Mexique, à partir du 22° de latitude environ, jusque, au sud, la partie du Pérou correspondant à peu près au 15° de latitude.

Et dans cette vaste zone du continent américain, les Guyanes et le Venézuéla sont les seuls pays où la présence de l'arbre n'ait pas été, à notre connaissance du moins, encore constatée.

Dans toute l'Amérique du Nord tropicale, le *Castilloa elastica* est le seul producteur connu de caoutchouc.

Au Mexique, qui en 1895-96 a exporté pour 82.111 dollars [1] du produit, en 1896-97 pour 63.126, en 1897-98 pour 105. 993, et en 1898-99 pour 306.335, l'arbre croît depuis le littoral jusqu'à une altitude de 400 à 500 mètres. On le signale dans les États d'Oaxaca, de Guerrero, de Chiapas et de Tabasco : dans l'État de Chiapas, il se rencontre dans toutes les forêts vierges des départements de Soconusco, de Palenque, de Pichucalco et de Chilon.

Au Guatémala — où l'on trouve peut-être aussi le *Castilloa Tunu* du Honduras [2], — le *Castilloa elastica* monte jusqu'à l'altitude de 400 mètres ; et il est surtout commun : sur le versant du Pacifique, dans les forêts des départements littoraux d'Escuintla et de Santa Rosa, qui avoisinent le Salvador ; sur le versant de l'Atlantique, dans le département littoral d'Izabal, voisin du Honduras, et au Peten, séparé de la mer par le Honduras britannique. Toutes ces forêts font partie de la *tierra caliente*, où la température moyenne est de 23° à 26° C. Les exportations du produit, en 1896, ont été de 49.335 piastres [3], soit environ 160.000 francs de notre monnaie, et,

1. Le dollar mexicain, dont la valeur intrinsèque est de 5 fr. 40, vaut, au change, 2 fr. 70 de notre monnaie.

2. On y connaît, en tout cas, en plus de l'arbre femelle (*la hembra*), qui est le seul producteur, un arbre mâle (*el macho*), que cite M. Jean-Luis Bueron, ingénieur au Guatémala, et qui ne donne pas de caoutchouc ; et nous avons dit plus haut que le *Castilloa Tunu* est appelé *hule macho* au Costa-Rica.

3. La piastre guatémalienne vaut intrinsèquement 5 francs, avec un change moyen de 50 %.

en 1897, de 116.000 francs. En 1899-1900, elles ont été, en poids, de 90.000 kilos environ.

Au Honduras britannique, qui exporte à peu près actuellement 25.000 kilos, le *Castilloa elastica* est signalé près des rivières Belize, Sibun et Mullins.

Au Salvador, dont l'exportation est sensiblement la même que celle du Honduras britannique, il est connu, tout au moins, dans le département d'Uzulutan.

Au Nicaragua — qui, en 1896-97, a exporté des côtes du Pacifique, à destination des États-Unis (par les ports de Corinto et de San Juan del Sur), pour 44.880 piastres de caoutchouc, et des côtes de l'Atlantique (par le port de Bluefields) 446.216 livres, valant 304.670 piastres — il habite principalement les grandes forêts vierges qui, à une certaine distance de l'Atlantique, succèdent aux savanes du littoral. Le sol sablonneux de ces savanes, recouvert d'une mince couche d'humus, fait place, dans les forêts, à un terrain d'argile rouge, bien plus riche en humus et d'une excessive fertilité. C'est là que se plaît le *Castilloa elastica*, au voisinage des rivières. En ces régions, la température est douce et les nuits sont même plutôt fraîches ; il y a des brouillards le matin, et fréquemment des averses ou des orages l'après-midi.

Au Costa-Rica, où l'exportation du caoutchouc a presque doublé depuis 1899 [1], l'arbre se trouve, de même qu'au Nicaragua, dans la zone dite « des forêts tropicales », c'est-à-dire dans cette bande dont l'altitude ne dépasse pas 800 mètres, et qui, sur le versant de l'Atlantique, s'étend parallèlement à la côte, en deçà de la région littorale, sur une largeur de 8 à

1. Cette brusque augmentation dans l'exploitation du caoutchouc du Costa-Rica s'est produite à la suite du décret du 19 novembre 1899, qui a autorisé la libre exploitation des *Castilloa* dans toutes les forêts de l'État. Auparavant, la plus grande partie du caoutchouc sortait en contrebande. Après la promulgation du décret, l'exportation du caoutchouc a été, en 1899, de 81.787 kilos, alors qu'elle n'était que de 49.639 kilos en 1898, et de 24.992 kilos en 1897. Les expéditions sont faites surtout du port de Limon, sur l'Atlantique, et un peu du port de Puntarenas, sur le Pacifique.

9 lieues. Comme au Nicaragua, les *Castilloa* sont bien moins abondants sur le versant du Pacifique, dont le climat est plus sec. Le produit provient surtout des frontières du nord de la République, au voisinage du Nicaragua.

En Colombie, dont l'exportation annuelle est aujourd'hui de 450.000 kilos environ [1], on sait que l'abondance de l'arbre à caoutchouc dans l'isthme de Panama a été signalée par Robert Cross en 1875, et que c'est de là que l'explorateur anglais rapporta les pieds qui furent plantés dans l'Inde. Dans la partie de la République située dans l'Amérique méridionale, la vallée de la Magdalena serait, paraît-il, une autre grande région à *Castilloa*. A partir de 160 kilomètres de l'embouchure de la rivière, sur une longueur de 930 kilomètres, et sur une largeur variant de 32 à 93 kilomètres, les *Castilloa elastica*, d'après le docteur Morris, seraient en nombre considérable et croîtraient jusqu'à une altitude de 300 mètres, sur les flancs des montagnes.

Toutefois nous avons vu, à propos des *Sapium*, que le *Castilloa* n'est plus ici, comme dans l'Amérique du Nord, la seule plante productrice, et que ces *Sapium* viennent fournir un certain appoint à la récolte totale.

Il en est de même à l'Equateur. Les exportations de cette République ont été les suivantes, en ces dernières années :

1. Dans la *Revue annuelle* où MM. Kramrisch et C° résument les fluctuations des cours, sur les marchés de Liverpool et de Londres en 1901, nous lisons : « Le Centre-Amérique a subi, cette année, un déclin considérable dans ses exportations de caoutchouc, probablement par suite de l'instabilité politique de ces régions : et le seul caoutchouc qui nous soit parvenu provient des districts de Colombie, mais les quantités sont vraiment insignifiantes. Les sortes d'Equateur et de Guayaquil se vendent bien, et leurs prix, à la fin de l'année, n'étaient inférieurs que de 1 penny par livre (0 fr. 20 par kilo) à ceux de l'année précédente. Ceci se rapporte du moins aux bonnes qualités ; les sortes inférieures et mélangées sont toujours à bas prix. Les importations du Honduras, de Mexico et de Panama sont très faibles ».

Au sujet des slabs du Pérou, il est dit, dans la même circulaire : « Le slab continue à être de bonne qualité, et la consommation s'accroît certainement ».

| | | |
|---|---|---|
| 504.994 kilos | en | 1897 |
| 722.118 | — | 1898 (1.607.053 sucres), |
| 635.374 | — | 1899 |
| 503.282 | — | 1900 (1.076.068 sucres)[1]. |
| 390.900 | — | 1901 |

Mais ces totaux doivent être décomposés en *caucho negro* (ou caoutchouc de *Castilloa*) et *caucho blanco* (ou caoutchouc de *Sapium*), sans que nous trouvions malheureusement précisée, dans les rapports de la Chambre de commerce de Guayaquil, où nous puisons ces renseignements, la part qui doit être attribuée à l'une et à l'autre des deux sortes.

Au Pérou, par contre, si nous restons sur le versant occidental de l'Amérique du Sud, le *Castilloa elastica*, que la hache des récolteurs rend, d'ailleurs, chaque jour, de plus en plus rare, redevient la seule plante à caoutchouc, car on n'y a jamais, jusqu'alors, signalé de *Sapium* exploitables.

Mais franchissons maintenant les Andes, et nous trouvons sur le versant oriental un changement complet de végétation. Ce *Castilloa elastica*, qui, dans toute l'Amérique du Nord tropicale et sur le versant occidental de l'Amérique du Sud, était, soit l'espèce unique, soit l'espèce largement prédominante, passe tellement au second plan que ce n'est que tout récemment qu'on y a reconnu sa présence. Quelques auteurs hésitent même encore aujourd'hui — on ne sait trop par quelle obstination — à reconnaître l'exactitude d'un fait qui a pourtant été bien établi par M. Huber, le directeur du Muséum de Para. Au cours de ses diverses explorations dans le bassin de l'Amazone, dont une, comme nous l'avons vu à propos des *Hevea*, a été poussée jusqu'au rio Ucayali, dans le Pérou oriental, M. Huber a acquis la certitude que le *Castilloa elastica* est disséminé un peu partout dans l'immense région amazonienne. Il est bien exclu, dans le Bas-Amazone, de certains districts, qui, tels que l'île de Marajo, le district de Para et la zone entre le rio Tocantins et la côte

1. Le sucre de l'Equateur vaut 2 fr. 50 de notre monnaie.

atlantique, sont occupés par des campos ou par des forêts marécageuses, mais il apparaît dès que le sol est moins humide. On le trouve dans le rio Iça, au nord de l'Amazone, et dans les rios Jutahy, Jurua, Purus, Madeira, Tapajos, et Tocantins au sud ; on le rencontre encore dans le bassin du rio Trombetas et dans la région du Mazagao, au nord de l'embouchure du grand fleuve.

Et une nouvelle preuve, au surplus, qu'il y a, dans le bassin de l'Amazone, un arbre qui est exploité, autre que les *Hevea*, et que cet arbre n'est pas négligeable, c'est celle que nous fournissent les statistiques du Brésil et du Pérou, qui, à côté des trois sortes que nous connaissons (borracha fine, demi-fine, et sernamby de borracha), en placent une quatrième, le *caucho*.

En 1896-97, par exemple, l'Amazone a exporté :

12.099.000 kilos de borracha fine.
2.574.000 — de demi-fine.
5.460.000 — de sernamby de borracha.
2.083.000 — de caucho.

Et si nous considérons les années suivantes, nous voyons que le même bassin a exporté :

En 1898, 21.908.401 kilos de caoutchouc, dont 1.964.447 kilos de caucho ;

En 1899, 32.070.479 kilos, dont 3.110.127 kilos de caucho ; ce caucho représentant ainsi, en moyenne, près de 9 °/₀ de l'exportation totale.

D'autre part, les statistiques du Pérou nous apprennent qu'il a été expédié d'Iquitos (qui est le port fluvial par lequel sort tout le caoutchouc péruvien exporté par la voie du Brésil) : en 1897 :

205.360 kilos de jébé.
32.163 — de sernamby de jébé.
419.813 — de caucho.
481.638 — de sernamby de caucho.

en 1898 :

177.697 kilos de jébé.
218.000 — de caucho.
434.231 — de sernamby.

et en 1900 :

331.162 kilos de jébé.
161.391 — de caucho.
395.465 — de sernamby.

Les *jébés* du Pérou étant les *Hevea*, on voit que les Péruviens ne récoltent pas seulement, dans l'est, le caoutchouc de ces *Hevea*, mais encore celui d'un autre arbre. Par conséquent le *Castilloa elastica*, tout en n'ayant plus, sur le versant oriental de l'Amérique du Sud, l'importance qu'il a dans le reste de l'Amérique tropicale, est bien encore un arbre relativement commun et très exploité; et, l'espèce appartient bien, certainement comme nous le disions plus haut, à toute la zone chaude du continent américain [1].

On a pu remarquer incidemment que, dans tout le bassin de l'Amazone, le *Castilloa elastica* est appelé vulgairement *caucho*, les Péruviens désignant sous le nom de *jébé* les *Hevea*. A l'Equateur et en Colombie, au contraire, le terme de *caucho*, d'introduction récente, désigne plutôt les *Sapium*, tandis que le *Castilloa elastica* a conservé plus spécialement l'ancien nom de *jébé*, que de la Condamine a appliqué à tort, comme nous l'avons expliqué dans les premiers chapitres de ce livre (page 7), aux *Hevea* de la Guyane et du Brésil. Souvent aussi cependant, aujourd'hui, on appelle, du moins à l'Equateur, *caucho blanco* les *Sapium* (et leur produit), et *caucho negro* le *Castilloa elastica* (et son produit).

Toutes ces confusions de noms disparaissent dans les États

1. Au cours de toute cette description, nous avons passé sous silence les Antilles. On dit pourtant quelquefois que le *Castilloa elastica* a été indigène à Haïti et à Cuba, et nous avons vu, à la seconde page de ce volume, que Herrera, au commencement du XVIIe siècle, écrivait que les naturels de Haïti confectionnaient des balles avec la « gomme » d'un arbre. Mais aucune donnée actuelle ne permet de dire *qu'il y ait encore des Castilloa sauvages* dans aucune des Antilles.

de l'Amérique du Nord, puisqu'il n'y a plus, là, qu'une espèce connue. Le nom partout employé est celui de *hule*, qui était déjà le terme usité au Mexique, quand le Nouveau-Monde fut découvert.

*Caractères botaniques.* — Le *Castilloa elastica* est un grand et bel arbre, qui atteint quelquefois d'énormes dimensions. M. Huber cite un spécimen colossal qui, au Brésil, donna, paraît-il, après abatage, 105 kilos de caoutchouc! Et cet exemple permet d'admettre les assertions de l'explorateur anglais Cross, qui dit avoir vu, à Panama, des troncs de 40 à 50 mètres de hauteur, et de près de 2 mètres de diamètre.

Ce sont là, il est vrai, des cas exceptionnels; et les dimensions ordinaires sont bien moindres.

M. Horta, du Guatémala, décrit l'*hule* comme un arbre de 13 à 17 mètres. M. Koschny, de Costa-Rica, dit qu'il atteint de 14 à 24 mètres au maximum. M. Huber, de Para, admet, pour les pieds qu'il a vus au Brésil, une hauteur moyenne de 20 mètres.

Le tronc de l'arbre n'est pas régulièrement cylindrique, mais marqué, dans sa partie inférieure, de forts plissements (*aletas*, ou nageoires, en espagnol, *sapopemas* en portugais, *gambas* au Costa-Rica), qui lui constituent des sortes de contreforts [1] se prolongeant à la surface du sol. Ces plissements, dont l'arête est anguleuse chez le *Castilloa Tunu*, sont arrondis dans le *Castilloa elastica*. Le tronc présente, en outre, de distance en distance, des anneaux transversaux, avec des crevasses longitudinales peu profondes, qui sont les cicatrices des branches tombées.

L'écorce est lisse ou légèrement verruqueuse, généralement gris verdâtre. M. Koschny distingue, toutefois, trois variétés, ou formes, de *Castilloa elastica :* le *hule blanco* à tronc blanc rougeâtre, la couleur blanche étant due à un lichen qui recouvre l'écorce (ce qui, dès lors, ne constitue guère, nous semble-t-il, un caractère vraiment distinctif de l'arbre) ; le

1. On remarque ces mêmes plissements sur le tronc du *tapuru*, que M. Bonnechaux compare à un pilier de cathédrale gothique.

*hule negro*, à tronc sombre ; et le *hule colorado*, à tronc rouge, plus lisse que dans les deux formes précédentes. Ces trois formes donnent un bon caoutchouc, mais la meilleure est le *hule blanco*, qui est aussi la forme la plus commune. Le *hule colorado* donne peu de lait ; et le *hule negro* est un arbre peu résistant aux incisions, et dont le lait est très fluide.

Au point de vue de la ramification, le *Castilloa elastica* présente la particularité intéressante de posséder deux sortes de branches : les unes persistantes, et les autres caduques. Les rameaux persistants assurent seuls, naturellement, l'accroissement de la couronne de l'arbre, qui atteint rarement, même chez les plus vieux individus, un diamètre supérieur à 4 mètres. Les rameaux caducs, qui naissent, soit sur la tige, soit sur les branches ordinaires, et qui sont exclusivement les rameaux à fleurs, vivent trois ans sur les arbres adultes ; ils perdent peu à peu leurs feuilles, de bas en haut, en même temps qu'ils s'écartent de plus en plus de la branche qui les porte ; ils atteignent une longueur de 1 à 3 mètres, au moment où ils se détachent. Pendant les premières années, la tige ne forme pas, d'ailleurs, d'autres rameaux que ces rameaux caducs ; les branches persistantes, dont l'accroissement se fait principalement en hauteur, n'apparaissent que vers l'âge de 4 à 5 ans.

Les feuilles (fig. 26) sont pétiolées, oblongues, garnies de bouquets de cils sur les bords, aiguës au sommet, plus ou moins cordées à la base, poilues sur les deux faces, mais rudes surtout sur la face supérieure, où les poils sont plus courts et plus fermes. D'après M. Huber, elles sont plus grandes sur les jeunes arbres que sur les adultes : chez les premiers, elles peuvent avoir 40 centimètres de longueur, sur 16 de largeur, et chez les seconds, 20 centimètres sur 7. Le pétiole est court et ne mesure que 1 centimètre à 1 cent. 1/2. De la nervure médiane du limbe partent de nombreuses nervures secondaires, proéminentes en dessous. Les stipules sont oblongues, aiguës, velues comme le limbe et le pétiole. Au Costa-Rica, les feuilles ne tombent pas toutes ensemble, mais peu à peu, en l'espace de cinq mois, de novembre à la fin de mars.

Les fleurs sont unisexuées, et sur des inflorescences distinctes, mais ordinairement monoïques. On trouve cependant, d'après M. Koschny, à côté des arbres qui portent les fleurs




FIG. 26. — *Castiloa elastica* Cerv. 1. Rameau; 2. Inflorescence mâle, avec un involucre écailleux, pédonculé, qui enveloppe un réceptacle plan ou légèrement concave ; 3. Inflorescence femelle, sessile, dont les fleurs du centre seules sont fertiles; 4. Etamine; 5. Embryon; 6. Fleur femelle isolée.

des deux sexes, des pieds qui ne possèdent que des fleurs mâles.

Toutes les inflorescences (fig. 26) sont axillaires, et ne naissent que sur les parties jeunes des rameaux caducs. Les mâles sont par groupes, et portées chacune sur un pédicelle de 1 centimètre environ; les femelles sont isolées et sessiles.

Dans les unes et les autres, les fleurs sont condensées sur des réceptacles charnus, discoïdes ou semi-globuleux.

Les fleurs mâles sont dépourvues de périanthe et composées chacune de nombreuses étamines, à filets plus ou moins longs.

Les fleurs femelles sont au nombre de soixante environ sur un même réceptacle. Leur calice est tubuleux, formé de quatre sépales soudés. L'ovaire est semi-infère, uniloculaire, avec un seul ovule, qui est pendant et anatrope; le style se termine par deux stigmates filiformes, comprimés et papilleux.

Les fruits proprement dits sont des akènes ovoïdes, de la grosseur d'un pois (12 millim. environ sur 8), et dont le nombre peut varier de quatre à trente (d'après M. Koschny) dans un même réceptacle. D'abord unis d'un côté au calice persistant, ils deviennent libres à la maturité. Tandis qu'ils restent inclus dans le réceptacle chez le *Castilloa Tunu*, ils font plus ou moins saillie au dehors chez le *Castilloa elastica*. Lorsqu'ils sont secs, le péricarpe est jaune clair. La graine qui, à ce moment, ne remplit plus la cavité limitée par ce péricarpe, est à tégument brun rougeâtre. L'embryon est sans albumen, à cotylédons épais.

*Exploitation et rendement.* — Trop de pays différents, depuis le Mexique jusqu'au Brésil, exploitent le *Castilloa elastica* pour que les modes de récolte ne soient pas très variés.

C'est dans l'Amérique du Sud que les procédés sont le plus défectueux : à peu près partout, l'arbre qu'on veut saigner est abattu. Et il est assez étrange de voir que, même au Brésil, où les *seringas* sont généralement incisées avec beaucoup de précaution, on détruit sans scrupule les *cauchos*. Il est vrai que cette exploitation, qui a lieu surtout dans le Haut-Amazone, du côté du Pérou oriental, ne paraît pas se faire dans les mêmes conditions que celles des *Hevea*.

M. Huber a donné, à ce sujet, dans une petite note (*Apontamentos sobre o caucho amazonico*), des renseignements intéressants que nous traduisons.

Ces terres du Haut-Amazone où se trouvent encore des *Castilloa elastica* sont, soit des terres appartenant au gouver-

nement, soit des territoires contestés, qui se trouvent à la limite de plusieurs pays, comme les hauteurs du Javary, du Jurua et du Purus. Les patrons qui entreprennent une exploitation de *cauchos* ne se préoccupent donc guère de trouver un *cauchal* assez riche pour être longuement exploité, puisqu'ils ne peuvent rester bien longtemps.

Ces patrons ont à leur service des *peones*, qui sont, pour la plupart, des Indiens ou des métis, dont la situation, à l'égard de leurs maîtres, ne diffère guère de celle de l'esclavage.

Dès qu'une expédition, sous la direction du patron ou de son représentant, est arrivée dans le district à explorer, la troupe se divise en un plus ou moins grand nombre de groupes, suivant l'abondance des arbres à caoutchouc. S'il y a lieu de craindre les attaques des Indiens sauvages, les *caucheros* restent toujours par deux au moins. Quand le nombre des arbres est très grand, toute la troupe a un campement commun. Pour l'incision d'un arbre, un travailleur suffit, à moins que le pied ne soit de trop grande taille.

Le sol est d'abord nettoyé tout autour de l'arbre ; puis on creuse, entre les contreforts (*aletas*) du tronc, de petits trous, dont on aplanit bien les parois, et au fond desquels on place des *tigelas* en fer blanc. Ceci fait, le cauchero pratique sur l'arbre, jusqu'à 1 mètre à 1m 50 de hauteur, de longues entailles obliques, qui convergent dans des gouttières en terre glaise. Ces gouttières, disposées dans les intervalles des contreforts, conduisent le lait dans les tigelas. En vingt-quatre heures, les petits gobelets sont pleins ; on les enlève. Le latex qui sort encore des incisions coule dans les fosses et se coagule spontanément, constituant le *sernamby*. Après cette première opération, l'arbre est coupé à environ 1 mètre 50 de hauteur. Il tombe donc ; mais, la base de la partie abattue restant appuyée sur la partie du tronc restée debout, pendant que l'autre extrémité repose sur les branches maîtresses, le tronc est ainsi suspendu horizontalement, à une petite distance au-dessus du sol. Sur ce tronc le peone fait alors, à des intervalles d'environ une brasse, des entailles annulaires, qui traversent toute l'écorce et pénètrent jus-

qu'au liber. Le latex qui coule en abondance de chaque incision est recueilli dans des *tigelas* disposées sur le sol[1].

Tout le lait de ces tigelas est finalement versé dans un seau (*balde*), celui qui est resté adhérent au tronc ou qui est tombé à terre fournissant, comme toujours, le *sernamby*.

Un arbre adulte donne, en moyenne, un *balde* de lait, soit 14 gallons, ou 56 litres, ce qui correspond à 20 kilos de *caucho* en *planchas*. Et, une *plancha* étant ordinairement de quatre arrobes (c'est-à-dire 60 kilos, ce qui correspond à une *carga*, ou charge d'homme), il faut donc détruire trois arbres pour obtenir cette *plancha*.

C'est exceptionnellement que des arbres, de dimensions extraordinaires, donnent une plus grande quantité de lait. Un cauchero digne de foi a raconté à M. Huber qu'un de ses peones revint un jour d'une excursion en lui annonçant qu'il avait découvert la « madre del caucho ». C'était un arbre de taille énorme — celui que nous avons déjà cité plus haut — que l'Indien superstitieux n'avait pas osé abattre. Quand une bande de récolteurs eut coupé le colosse, on en tira, comme nous l'avons dit, 7 arrobes, soit 105 kilos de *caucho*!

La coagulation du lait, pour la préparation des *planchas*, se fait de la manière suivante :

On creuse dans la terre argileuse, qui constitue toujours le sol où poussent les *Castilloa*, une fosse rectangulaire, de 1 mètre environ de longueur et de 50 centimètres de largeur; puis on aplanit les parois, et on dispose transversalement, au fond, deux lianes, qui serviront pour retirer la plaque de caoutchouc de la cavité. Le latex est maintenant versé dans la fosse et recouvert de quelques feuilles de palmier, destinées à le préserver des eaux de pluie. On coagule avec l'eau de savon ou avec le suc d'une liane appelée *vetilla*, et qui est l'*Ipomœa sericophylla* Meisn.[2]

1. Le mode de récolte, dans cette seconde partie de l'opération, est, en somme, celui que représente la figure que nous donnons vers la fin de ce volume, à propos du balata.

2. Cette détermination a été faite d'après des échantillons, que nous a envoyés M. Herbet, d'une liane coagulante du Pérou appelée, dans le

Quand les *planchas* sont retirées de la fosse, elles sont volumineuses et contiennent de nombreuses poches à eau. Mais on les laisse se dessécher à l'air, et c'est alors qu'elles s'aplatissent. M. Huber ne dit pas que, dans le bassin amazonien, on facilite cette expulsion de l'eau, comme dans la plupart des autres régions américaines, en plaçant sur cette masse spongieuse des planches en bois, surchargées de poids. En fait, ce *caucho* de l'Amazone est toujours très humide ; et c'est ce qui explique que ses prix soient généralement inférieurs, comme nous le verrons plus loin, à ceux de son *sernamby*, qui a l'avantage d'être plus sec, puisqu'il s'est coagulé spontanément et lentement. Aussi le *sernamby de caucho* n'est-il plus seulement, comme autrefois, un produit accidentel de la fabrication des planches de *caucho*, c'est-à-dire la réunion de tous les déchets de cette fabrication (pellicules, larmes ou fils qui se sont coagulés sur le tronc, ou sur les bords des tigelas ou des fosses), mais un produit que beaucoup de *caucheros* préparent volontairement, en laissant le latex se dessécher en couches minces.

Tel est le mode actuel de récolte du caoutchouc de *Castilloa elastica* au Brésil, en Bolivie et dans le Pérou oriental ; et il est bien clair que, pour un gros bénéfice immédiat, on compromet l'avenir. Il n'est pas prouvé que, comme le prétendent les caucheros, les *cauchos* abattus soient remplacés par d'autres, qui dans 10, 15 ou 20 ans, seront, à leur tour, exploitables. Ces arbres deviendront certainement, à chaque récolte, de plus en plus rares. Puis mieux vaudra toujours conserver un arbre, et l'inciser régulièrement, que de n'avoir jamais à exploiter que de jeunes plants. Aucune raison valable ne peut donc justifier cette destruction.

Malheureusement, ces errements, nous l'avons dit, sont

pays, *vetilla*, ou *coumalhuavea*, ou *sachacamote* ; et elle est due à l'obligeance de M. Glaziou, qui a bien voulu, par l'intermédiaire de M. Poisson, comparer les feuilles et les fleurs que nous possédions avec les spécimens de son riche herbier du Brésil. Il est bien vraisemblable, d'ailleurs, qu'il n'y a pas qu'une *vetilla*, et que les récolteurs doivent employer, un peu au hasard, les tiges des diverses Convolvulacées qu'ils ont sous la main. Mais une de ces *vetillas*, tout au moins, serait, au Pérou, l'*Ipomœa sericophylla*.

aussi ceux de l'Équateur et de la Colombie. Ce sont, du reste, les récolteurs de l'Équateur qui ont enseigné leurs procédés aux caucheros péruviens, lesquels à leur tour les ont transmis aux caucheros du Brésil.

A l'Équateur, nous dit M. van Isschot, la production diminue de jour en jour, parce que les *Castilloa*, qu'on trouvait autrefois depuis le littoral jusqu'à une altitude de 500 mètres environ, deviennent de plus en plus rares, dans les forêts situées près de la côte, « et il faut remonter jusqu'aux forêts situées près des Cordillères pour rencontrer quelques sujets, dont la destruction suit immédialement la rencontre ». Ce n'est que dans les haciendas où quelques arbres ont été sauvés qu'on incise avec plus de soin. Ces incisions sont faites en V ou en spirale. La récolte a lieu à toutes les époques de l'année, mais surtout en été, ou saison sèche, pendant laquelle la forêt est plus accessible. Les *caucheros* — qui travaillent ordinairement pour leur compte, et louent les forêts, en donnant au propriétaire 20 ou 25 °/₀ du produit brut — recueillent le latex dans des seaux et le coagulent en planches, avec le suc d'une liane (*bejuco de cuajar*)[1].

Dans les divers États de l'Amérique du Nord tropicale, le

1. Nous avons reçu de M. van Isschot une feuille de cette « liane à coaguler » (*bejuco de cuajar*) de l'Equateur. Elle ne nous a pas permis la détermination spécifique, mais nous avons pu, tout au moins, reconnaitre qu'il ne s'agit pas de la *retilla* du Pérou que nous venons d'appeler *Ipomœa sericophylla*; ce serait plutôt le *Calonyctium speciosum* Ch. (*Ipomœa Bona-nox* L.), sans que nous soyons cependant affirmatif.

M. van Isschot, dont nous avions attiré l'attention sur un second point, nous dit que, « à l'état frais, et sous la pression des doigts, cette liane de l'Equateur donne un suc légèrement sirupeux, et *rougissant le papier de tournesol.* » Cette observation est donc en contradiction avec l'assertion du Dr Preuss, que nous avons reproduite en note, page 39 — alors que nous n'avions pas encore reçu de notre correspondant le renseignement demandé — et d'après laquelle le suc des Convolvulacées employées à l'Equateur serait *fortement alcalin*. Le suc du *bejuco de cuajar* de l'Equateur est acide; et nous avons vu que, d'après M. Guérin, le suc des lianes employées au Guatémala l'est également. Le Dr Ince, de la Trinidad, dit aussi avoir constaté une légère acidité du suc frais du *Calonyction speciosum*.

*Castilloa* est moins fréquemment abattu que dans l'Amérique du Sud. Cela ne veut pas dire que les récolteurs apportent toujours dans leur travail le soin et les précautions nécessaires. Loin de là. L'arbre est incisé sur pied, mais souvent avec si peu de ménagement qu'il meurt ensuite. Quelquefois même, comme au Costa-Rica, les *huleros* font sur le tronc de petites entailles, qui leur servent de gradins pour grimper jusqu'aux branches. Le résultat, en définitive, est généralement le même qu'au Brésil ou à l'Équateur.

Les incisions sont faites, à peu près, comme nous les avons vu faire dans le bassin de l'Amazone. Les *huleros* pratiquent d'abord un grand nombre d'entailles obliques, dont toutes les extrémités inférieures se trouvent sur une même ligne verticale; ils font ensuite, suivant cette ligne, une incision verticale, qui réunit ainsi toutes ces pointes des entailles obliques. Tout le lait qui sort des blessures s'écoule donc, le long du tronc, dans ce canal commun; lorsqu'il arrive au bas, une gouttière en bois ou en métal le conduit de l'extrémité de l'entaille verticale dans un récipient quelconque, également en métal ou en bois. Au Guatémala, les incisions obliques faites avec le *machete* ont environ 2 centimètres de largeur. L'entaille verticale est plus large.

Assez souvent aussi, au Mexique, au Honduras anglais, au Nicaragua, etc., on fait, sur toute la largeur du tronc, soit une incision en spirale, soit deux incisions en spirale s'entrecroisant.

Cette méthode des incisions en spirale n'est, d'ailleurs, qu'une variante — et une mauvaise variante, à moins qu'elle ne soit modifiée comme nous l'indiquons plus loin — de la méthode des incisions en V, réunies par une rainure verticale. Et, à en juger par l'universalité de son emploi, cette incision en V semble bien être celle qui convient le mieux pour l'extraction du latex de *Castilloa*. Il n'y aurait donc qu'à souhaiter qu'elle fût, de plus en plus, mieux appliquée dans toute l'Amérique centrale, et qu'on habituât, si c'est possible, les *huleros* ou *caucheros* à pratiquer les entailles avec précaution, et à n'en faire que le nombre qui ne peut pas compromettre la vie de l'arbre.

Les entailles obliques ne doivent être ni trop profondes ni trop longues. Au Guatémala, d'après M. José Horta, les récolteurs qui ont le souci de conserver leurs *Castilloa* procèdent par l'une ou l'autre des deux méthodes suivantes :

1° Les incisions sont pratiquées, à 1 mètre ou 1 mètre 25 d'intervalle, depuis la partie du tronc où cessent de faire saillie les contreforts de la base jusqu'à une distance d'environ 2 mètres des premières branches. Chaque incision consiste en deux entailles obliques, symétriques, formant un V qui n'embrasse pas plus des deux tiers de la circonférence de l'arbre. Les branches du V font, avec la ligne horizontale qu'on peut supposer passant à la pointe, un angle de 45° ; elles sont donc perpendiculaires l'une à l'autre, l'angle du V étant égal à un angle droit. Le lait s'écoule, comme il a été dit plus haut, de la pointe de chaque V à la pointe située au-dessous. M. Horta ne dit pas toutefois qu'on fasse une incision verticale, et ne représente pas cette incision sur le dessin qui accompagne le texte ; il ne trace qu'une ligne pointillée, destinée seulement à indiquer l'écoulement du liquide.

2° Les incisions sont faites aux mêmes distances, et sur la même longueur du tronc, que précédemment, mais elles sont directement reliées l'une à l'autre par leurs pointes. Dans ce but, elles sont encore faites en V, dont les branches forment un angle droit, mais l'une des branches de chaque V (et ce sont toujours toutes les branches situées du même côté) est prolongée au-dessous de la pointe de ce V jusqu'à ce qu'elle rencontre la branche opposée du V situé au-dessous. L'incision est ici, en somme, l'incision en spirale modifiée, et devenue une incision en zigzags.

Dans cette seconde méthode, comme dans la première, chaque V n'embrasse que les deux tiers de la circonférence du tronc ; et on remarquera que c'est là, précisément, la préoccupation essentielle des récolteurs guatémaliens : c'est de ne pas entailler l'arbre sur toute sa circonférence et de laisser intacte, sur toute la longueur, une bande d'écorce, dont la largeur égale au moins les deux tiers de la circonférence.

Le lait récolté, sa coagulation s'effectue, dans les divers

États de l'Amérique du Nord, par des procédés qui peuvent être un peu variables.

Au Guatémala, par exemple, M. José Horta dit avoir vu employer les quatre méthodes suivantes :

1° Le lait est versé dans une jarre, ou dans une cavité creusée dans le sol, et coagulé avec le suc d'une liane, le *quiebra-cajete*, dont on broie les tiges, en ajoutant un peu d'eau ;

2° Le liquide précédent est remplacé par l'alun, qui exerce une action rapide ;

3° On fait évaporer l'eau du latex au bain-marie, en ayant soin de choisir un récipient qui ne donne pas une vilaine couleur au caoutchouc ;

4° On mélange le lait avec de l'eau et on le laisse reposer. Au fur et à mesure que les globules se séparent du liquide et viennent surnager, on écrème, et on obtient ainsi une masse spongieuse, qu'on passe à la presse, et qui constitue un produit supérieur. Le liquide restant est traité par l'alun ou le suc de *quiebra-cajete*, et fournit encore un peu de caoutchouc impur, qui représente une sorte inférieure.

Ces quatre procédés employés au Guatémala sont, en somme, ceux que nous retrouvons, plus ou moins usités, dans les autres parties de l'Amérique centrale. Ainsi, au Mexique, on aurait parfois recours à l'ébullition, d'autres fois à l'eau salée ; au Honduras, on emploierait fréquemment l'alun ; à Panama, on séparerait le caoutchouc par le repos du latex.

Toutefois la méthode qui est partout, et de beaucoup, la plus courante est la première, soit qu'on emploie le suc de lianes seul, soit qu'on l'additionne d'eau de savon, comme dans le département d'Izabal, au Guatémala. La principale liane employée paraît être ici le *Calonyction speciosum* Ch.[1], qui est l'*achete* du Nicaragua, et peut-être le *quiebra-cajete* du Guatémala. On peut aussi, d'ailleurs, employer l'eau de savon seule.

1. Ce *Calonyction speciosum* est plus souvent, dans les traités, désigné sous son synonyme *Ipomoea Bona-nox* L., mais à tort. Dans le genre *Ipomoea*, les étamines sont incluses dans la corolle ; dans le genre *Calonyction*, elles sont exsertes. Or, dans la plante en question, les étamines font saillie : c'est donc un *Calonyction*.

Dans tous les cas, on cherche, la plupart du temps, à obtenir le caoutchouc en planches, soit en creusant dans le sol des fosses rectangulaires, comme dans le bassin de l'Amazone, soit en employant des récipients de forme voulue, soit enfin en aplatissant la masse à la presse.

Toute cette récolte, en Amérique centrale, a lieu ordinairement pendant la saison sèche[1], qui, au Costa-Rica, au Nicaragua, au Guatémala, correspond, à peu près, à notre hiver[2] et commence entre octobre et décembre (octobre dans l'intérieur, décembre sur les côtes), pour se terminer en mai. C'est au cours de cette période, de novembre à mars, que les feuilles tombent, tous les *Castilloa* ne se dépouillant pas en même temps. Au Nicaragua, on récolte surtout, d'après Collins, vers avril, de même qu'au Mexique. Chaque arbre n'est incisé qu'une fois par an.

Le rendement dépend naturellement de l'âge de l'arbre. Des colosses plus que centenaires, ou même bi-centenaires, peuvent donner des quantités invraisemblables de caoutchouc. Nous avons déjà cité ce pied dont parle le docteur Huber, et d'où l'on retira, dans le bassin de l'Amazone, 105 kilos de produit sec! Le docteur Cross dit que, à Panama, il a vu des arbres dont le rendement était de 50 kilos. Mais ce sont là des exceptions. Au Brésil, M. Huber admet, comme moyenne ordinaire, qu'un arbre adulte saigné complètement donne 56 litres de lait, soit 20 kilos de caoutchouc. M. van Isschot, de Guayaquil, nous fournit une indication sensiblement concordante, puisqu'il nous dit qu'un *Castilloa* abattu peut donner

1. Pendant la saison pluvieuse, d'après Collins, de mai à septembre, le lait est très pauvre en caoutchouc. De septembre à janvier, période pendant laquelle les pluies diminuent, la proportion de globules augmente. En mars, les fruits se forment, et c'est durant ce mois et le suivant que le lait est le plus riche. A quantités égales de latex, il peut y avoir (toujours d'après le même auteur) 60 °/₀ de plus de caoutchouc en avril qu'en octobre.

2. On appelle cependant, au contraire, dans l'Amérique centrale, « été » cette saison sèche, et « hiver » la saison pluvieuse, qui commence en mai pour finir en octobre, novembre ou décembre, suivant les régions.

jusqu'à 27 kilos de produit. M. Morris, dans son rapport sur le Honduras britannique, écrit que d'un arbre adulte, ayant un diamètre de 60 centimètres, on peut extraire 64 litres de lait, quand on l'incise pour la première fois. Au Nicaragua, d'après Collins, un arbre de 45 centimètres de diamètre, incisé en avril, peut donner 80 litres de lait, soit 24 kilos de produit. On voit que ce sont, à très peu près, encore les estimations de M. Huber.

Remarquons toutefois qu'il s'agit, au moins dans les deux premiers cas — et probablement aussi, quoique les auteurs ne le disent pas, dans les deux derniers — d'arbres saignés à fond et sacrifiés. Ces pieds conservés n'auraient certainement pas fourni une seconde fois la même récolte. Au Costa-Rica, d'après M. Koschny, un arbre âgé, de 13 mètres de hauteur, déjà incisé plusieurs fois, n'a donné que 14 kilos de caoutchouc. Et encore ne savons-nous pas le nombre de saignées antérieurement pratiquées, ni le temps qui s'est écoulé entre deux saignées consécutives.

Toutes ces données ne nous renseignent donc pas sur le rendement annuel d'arbres qu'on voudrait exploiter régulièrement comme les *Hevea*. Sur ce point nous ne possédons pas d'indications sûres. Un rapport consulaire de M. Crawford dit que, au Nicaragua, un arbre, depuis sa septième jusqu'à sa douzième année, donne, tous les deux ans, 3 kilos 500 à 5 kilos, et, à partir de la douzième année, 4 kilos 500 à 6 kilos de produit. D'autres auteurs indiquent, par contre, 7 kilos 500 comme récolte annuelle. Ce dernier chiffre est certainement trop élevé, même pour des arbres sauvages. Quant aux nombres que donne M. Crawford (et que nous reproduisons d'après M. Warburg), nous ignorons s'ils se rapportent à des pieds sauvages ou cultivés. Dans ce dernier cas, ils seraient un peu plus élevés que ceux que nous citerons plus loin d'après M. Koschny, et ils représenteraient un rendement supérieur à celui que M. Koschny conseille de retirer d'un arbre qu'on veut longtemps conserver.

*Latex et caoutchouc.* — Le lait de *Castilloa elastica* est acide. D'après M. René Guérin, chef du Laboratoire central

de Guatémala, qui l'a étudié sur place, son acidité (exprimée en acide sulfurique) est de 1,5 p. 1000 environ (1,156 pour un lait de Mazatenango, et 1,715 pour un lait d'Escuintla). Sa densité est de 0,982 (échantillon d'Escuintla) à 0,992 (échantillon de Mazatenango). Il renferme :

65 °/₀ environ d'eau (64,470 dans l'échantillon d'Escuintla, et 67,561 dans celui de Mazatenango);

27 à 30 °/₀ de caoutchouc (27 °/₀ dans le lait de Mazatenango et 29,5 dans celui d'Escuintla);

1,5 °/₀ de cendres (1 gr. 315 dans un litre de l'échantillon d'Escuintla et 1 gr. 409 dans celui de Mazatenango).

Le même chimiste a dosé ces cendres du lait de Mazatenango et a trouvé :

| | |
|---|---|
| Silice | 5,67 °/₀ |
| Acide phosphorique | 1,08 |
| Acide sulfurique | 1,54 |
| Chaux [1] | 2,80 |
| Magnésie | 0,33 |
| Potassium et sodium (à l'état de chlorures) | 48.80 |

M. Guérin a également constaté la présence, dans le sérum, de tanin, de matières albuminoïdes et de sels de fer.

Le caoutchouc a pour densité de 0,900 à 0,915.

Il contient ordinairement plus de résine que le caoutchouc de Para : 5 à 8 °/₀. M. Henriques indique :

5, 7 °/₀ pour un caoutchouc de l'Équateur ;

5 et 7,7 pour deux échantillons de la Colombie.

MM. Michelin ont bien voulu, d'autre part, analyser trois échantillons que nous avait envoyés de l'Équateur M. van Isschot. L'un de ces échantillons, de couleur blonde, avait été préparé par le salol ; le second avait été coagulé par l'alcool ; le troisième provenait d'une coagulation spontanée. La composition centésimale était la suivante :

1. C'est « chaux » qu'il faut lire également, au lieu de « calcium » dans la même analyse que nous avons déjà donnée à la page 21.

| | Échantillon coagulé par le salol. | Échantillon coagulé par l'alcool. | Échantillon coagulé spontanément. |
|---|---|---|---|
| Caoutchouc...... | 86,91 | 94,75 | 93,67 |
| Résine........... | 11,85 | 4,77 | 5,91 |
| Cendres.......... | 0,29 | 0,34 | 0,38 |
| Humidité......... | 0,95 | 0,14 | 0,04 |

Le rendement en caoutchouc sec était de 82,5 °/₀ pour l'échantillon coagulé par l'alcool, et de 88 °/₀ pour l'échantillon coagulé spontanément.

Ces deux caoutchoucs ont été qualifiés : « gomme brunâtre, sèche, se conservant bien à l'étuve ». Au contraire, l'échantillon préparé par le salol — et qui était pourtant de belle apparence — tournait facilement au gras ; et on remarquera qu'il contenait une forte proportion de résine.

Dans un échantillon provenant du Jardin d'Essais de la Trinidad, et obtenu par l'écrémage du latex, MM. Michelin nous disent qu'ils ont trouvé 6,30 °/₀ de résine.

*Commerce.* — Les caoutchoucs de *Castilloa elastica* valent actuellement de 5 à 8 francs, suivant les sortes.

A Londres, le 28 novembre 1901, alors que le « Para fin » était vendu 9 fr. 40 à 9 fr. 90, on cotait :

| | |
|---|---|
| Scraps de sernamby du Pérou.......... | 6 fr. 30 à 7 fr. |
| Slabs de caucho du Pérou.............. | 5 fr. 75 à 6 fr. |
| Colombie............................. | 5 fr. 25 à 7 fr. 50. |
| Indes en boules, ou West India scraps .. | 6 fr. 70 à 7 fr. |
| Indes en bandes, ou West India strips.. | 5 fr. 50 à 6 fr. |

Le 30 avril 1902, alors que le « Para fin » valait 8 fr. 50 à 9 fr. 25, les prix étaient :

| | |
|---|---|
| Sernamby du Pérou.................... | 6 fr. 80 à 7 fr. |
| Slabs du Pérou........................ | 5 fr. 65 à 5 fr. 85. |
| Colombie............................. | 5 fr. 25 à 6 fr. 80. |
| West India scraps..................... | 6 fr. 30 à 6 fr. 80. |
| West India strips..................... | 4 fr. 25 à 5 fr. 50. |

On voit que la valeur commerciale du caoutchouc de *Castilloa* est inférieure à celle du caoutchouc des *Hevea*. A Iquitos, au Pérou, en 1899, alors que le *jébé* (caoutchouc d'*Hevea*)

valait 50 soles (125 francs) l'arrobe de 15 kilos, c'est-à-dire 8 fr. 30 le kilo, le *caucho* (caoutchouc de *Castilloa*) valait 30 soles (75 francs) l'arrobe, c'est-à-dire 5 francs le kilo. Au Guatémala, en 1898, le produit était vendu, brut, 3 fr. à 4 fr. 50 le kilo. A l'Équateur, les 501.596 kilos exportés en 1900 ont représenté, nous l'avons vu, pour la République, une valeur de 1.076.068 sucres, soit 2.690.170 francs, c'est-à-dire, en moyenne, 5 fr. 10 le kilo.

Nous avons déjà dit que le caoutchouc de *Castilloa* est surtout préparé en planches, qui sont les *planchas* des Espagnols, les *pranchas* des Portugais, et les *sheets* ou les *slabs* des marchés anglais. Toutefois les cotes précédentes indiquent également qu'il y a d'autres formes.

Les *strips*, ou *tiriados*, ou *lanières*, sont obtenues en découpant en bandes ces planches, qui contiennent souvent des poches à eau. Ces bandes sont ainsi moins humides que les planches, et c'est ce qui explique que les prix des *tiriados*, à l'Équateur, par exemple, soient plus élevés que ceux des *planchas*.

Pour la même raison, les *scraps*, ou *scrappies*, qui sont les boules formées par l'agglomération de toutes les bavures et de tous les fragments, de grosseur et de forme variables, qui se sont spontanément coagulés sur le tronc ou sur le sol, valent plus cher, — quoique en réalité, au point de vue de la récolte, ils représentent un déchet, ou *sernamby*, — que le *caucho* proprement dit.

Enfin une autre forme est celle des *sausages*, ou *andullos*, qui sont des boudins formés par l'enroulement des lanières.

Du Brésil et du Pérou le *caucho* vient en *slabs*, et le *sernamby de caucho* en *scrappies*.

De l'Équateur [1] et de la Colombie, le produit est expédié en

1. L'Équateur exporte surtout son caoutchouc aux États-Unis. Ainsi, en 1900, sur les 503.282 kilos exportés, 349.024 l'ont été aux États-Unis, 98.457 en Allemagne, 32.869 en Angleterre, 22.736 en France, 196 en Italie. D'autre part, sur ces 503.282 kilos, 318.495 provenaient de Guayaquil, 3.765 de Puerto-Bolivar, 15.489 de Manta, 96.189 de Bahia, 1.686 de Cayo, 633 de Machalilla, 67.025 d'Esmeraldas.

*planchas* (1 mètre de longueur, 50 à 70 centimètres de largeur, 2 centimètres environ d'épaisseur), en *tiriados* (jusqu'à 3 mètres de longueur, sur 30 centimètres de largeur) et en *andullos* ; et, en janvier 1900, les prix de ces sortes, à Guayaquil, étaient, pour le quintal espagnol (46 kilos) :

| | | | |
|---|---|---|---|
| Planchas.................. | 55 sucres, | soit | 137 fr. 50 |
| Tiriados.................. | 80 | — | 200 fr. |
| Andullos[1]................ | 115 | — | 288 fr. |

En décembre 1901, ils étaient[2] :

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Planchas.................. | 45 | sucres, | soit | 112 fr. 50 |
| Tiriados.................. | 60 | — | — | 150 fr. |
| Andullos.................. | 75 | — | — | 187 fr. 50. |

Le Nicaragua prépare des *sheets*, des *scraps* et des *sausages*.

Le Guatémala expédie presque toujours en planches.

Enfin le Mexique exporte des planches carrées (60 centimètres environ de côté et 1 à 3 centimètres d'épaisseur), des *sausages*, et quelquefois aussi des pains de forme cubique.

Tous ces caoutchoucs sont noirs extérieurement, et jaunâtres, ou jaune-grisâtre, ou noirâtres, sur la coupe. Ils sont trop souvent très humides, en raison de leur mode de préparation. Beaucoup de récolteurs les passent cependant à la presse, après les avoir retirés des récipients ou des fosses de coagulation, et, en tout cas, les laissent, pendant quelque temps, se dessécher

1. Les prix de ces *andullos* ne doivent toutefois être rapportés qu'avec réserve au caoutchouc de *Castilloa*, car il ne faut pas oublier que l'Équateur exporte aussi du *caucho blanco*. Or, d'après M. Preuss, le *caucho* de *Castilloa* (ou *caucho negro*) est expédié en *planchas*, en *tiriados* et en *andullos*, et le *caucho* de *Sapium* (ou *caucho blanco*) est expédié en *andullos* (formées de lanières ou de filaments). Les *andullos* pourraient donc correspondre aux deux sortes de caoutchoucs réunies. Pourtant le rapport de la Chambre de commerce de Guayaquil indique ces *andullos* sans les subdiviser en *caucho negro* et *caucho blanco*.

2. Les prix des caoutchoucs ont sensiblement baissé, en 1901, à l'Équateur, en même temps que l'exportation diminuait, et que les droits de sortie étaient élevés de 9 sucres 48 à 10 sucres 90, par un décret du 30 septembre 1900.

à l'air et à l'ombre ; mais ces précautions ne suffisent pas toujours pour éliminer toute l'eau que contiennent les poches internes. La perte, à l'emploi industriel, qui n'est quelquefois que de 10 à 15 °/₀, pour les sortes soignées, peut ainsi atteindre aussi 30 à 40 °/₀, et au delà.

*Conditions de végétation.* — Le *Castilloa elastica* est un des arbres à caoutchouc pour lesquels il importe le plus, à notre avis, de connaître et de perfectionner les méthodes de culture.

Ce n'est pas que nous ayons une plus grande confiance dans l'acclimatation de cette plante que dans celle des autres, en ce qui concerne nos colonies, ou les divers pays chauds de l'Ancien-Monde, mais l'aire géographique de l'espèce, en Amérique, est tellement étendue qu'on peut admettre que, dans cette vaste zone, il soit possible d'entreprendre avec avantage des plantations, en des endroits où l'arbre n'existe pas ou est devenu rare. Et, en fait, parmi les essais de culture assez nombreux, tentés dans le Centre-Amérique depuis quelques années, il en est qui semblent devoir donner des résultats encourageants.

Le *Castilloa elastica* n'est cependant pas — c'est un point qu'il ne faut pas perdre de vue — un arbre dont les conditions de végétation sont aussi larges que pourrait le faire croire, de prime abord, sa dissémination à travers toute l'Amérique tropicale.

Nous en avons eu une première preuve lorsque nous avons fait cette remarque que, au Nicaragua et au Costa-Rica, les *hules* sont bien plus abondants, et réussissent beaucoup mieux, sur le versant de l'Atlantique, où il pleut même pendant la saison sèche, que sur celui du Pacifique, où il y a une sécheresse à peu près complète en décembre, janvier, février et mars. Une humidité presque constante de l'atmosphère est donc un premier facteur nécessaire.

Préciser cette humidité, c'est-à-dire la quantité d'eau que le sol doit recevoir dans l'ensemble de l'année, et sa répartition approximative sur les divers mois, est malheureusement difficile. Il faudrait posséder des tableaux indiquant les chutes

mensuelles de pluie dans diverses contrées où les *Castilloa* sont spontanés, ou, tout au moins, sont cultivés avec un succès certain ; et nous ne connaissons qu'un tableau de ce genre, c'est celui dressé par M. Koschny, pour la région de San-Carlo, dans la République de Costa-Rica.

Dans cette région, située loin de la mer, sur le versant de l'Atlantique, vers la frontière du Nicaragua, il est tombé en 1900 :

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Janvier...... | 203 mm. | 7 d'eau, | correspondant à | 15 jours | de pluie. |
| Février...... | 96 — | | — | 13 | — |
| Mars......... | 79 — | | — | 13 | — |
| Avril......... | 138 — | 4 | — | 18 | — |
| Mai.......... | 379 — | 5 | — | 21 | — |
| Juin......... | 201 — | 8 | — | 22 | — |
| Juillet........ | 435 — | 2 | — | 27 | — |
| Août......... | 343 — | 4 | — | 26 | — |
| Septembre... | 326 — | 7 | — | 20 | — |
| Octobre...... | 505 — | 1 | — | 22 | — |
| Novembre.... | 550 — | 6 | — | 23 | — |
| Décembre.... | 259 — | 6 | — | 16 | — |
| Totaux.. | 3.519 — | 0 | — | 236 | — |

Peut-être complèterons-nous mieux encore cette première indication en donnant également quelques autres relevés météorologiques, faits en d'autres points des divers États du Centre-Amérique. Les régions citées ne sont plus, autant que la précédente, des régions à *Castilloa*, mais elles les avoisinent plus ou moins, et nous allons, en tout cas, pouvoir établir une comparaison intéressante entre le régime des pluies du versant de l'Atlantique et celui du versant du Pacifique.

Toujours au Costa-Rica, mais, cette fois, dans la partie méridionale de l'État, la hauteur des pluies, en 1896, a été la suivante, à l'embouchure du rio Banana, sur la côte de l'Atlantique (3 mètres d'altitude) :

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Janvier...... | 292 mm. d'eau, | correspondant à | 15 jours | de pluie. |
| Février...... | 184 — | — | 16 | — |
| Mars........ | 140 — | — | 17 | — |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Avril........ | 1.030 mm. | d'eau, | correspondant à | 24 | jours | de pluie |
| Mai.......... | 132 | — | — | 19 | — | |
| Juin......... | 272 | — | — | 13 | — | |
| Juillet....... | 405 | — | — | 24 | — | |
| Août........ | 477 | — | — | 23 | — | |
| Septembre... | 109 | — | — | 14 | — | |
| Octobre..... | 262 | — | — | 15 | — | |
| Novembre... | 335 | — | — | 17 | — | |
| Décembre... | 481 | — | — | 23 | — | |
| Totaux. | 4.119 | — | — | 220 | — | |

Au Nicaragua, sur la même côte, les pluies ont atteint, en 1890, à San Juan :

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Janvier..... | 670 mm. 00 | d'eau, avec une température moyenne de | | 23° 5 |
| Février..... | 171 — 50 | | — | 24° |
| Mars....... | 148 — 25 | | — | 24° 5 |
| Avril....... | 452 — 50 | | — | 23° 5 |
| Mai........ | 123 — 25 | | — | 24° |
| Juin........ | 1.171 — | | — | 26° 5 |
| Juillet...... | 1.313 — 75 | | — | 26° |
| Août....... | 893 — | | — | 26° |
| Septembre.. | 203 — 50 | | — | 28° |
| Octobre..... | 609 — | | — | 24° 5 |
| Novembre.. | 638 — 75 | | — | 24° 25 |
| Décembre... | 1.041 — 25 | | — | 24° 25 |
| Totaux.. | 7.435 — 75 | d'eau, avec une moyenne annuelle de | | 25° |

Au Guatémala, toujours sur la même côte, à Puerto-Barrios, dans le département d'Izabal, la moyenne des pluies est de :

| | |
|---|---|
| Janvier........................ | 140 mm. |
| Février........................ | 155 — |
| Mars........................ | 85 — |
| Avril........................ | 155 — |
| Mai........................ | 160 — |
| Juin........................ | 320 — |
| Juillet........................ | 500 — |
| Août........................ | 490 — |
| Septembre.................... | 280 — |
| Octobre........................ | 160 — |
| Novembre...................... | 430 — |
| Décembre...................... | 240 — |
| Total.............. | 3.115 — |

Tous les tableaux précédents se rapportent donc au versant de l'Atlantique.

Voici maintenant quelques données pour le versant du Pacifique.

A Rivas, situé dans le sud de l'État de Nicaragua, entre le lac du Nicaragua et l'Océan, et à une altitude de 59 mètres, cette hauteur atteint, en moyenne, de mai à novembre inclusivement, 2 mètres 260, et, de décembre à avril inclusivement, 185 millimètres seulement ; au total, 2 mètres 445.

A Managua, situé sur le même versant, sur les bords du lac de Managa, il ne pleut pas de janvier à avril, et il n'y a que quelques jours de pluie en décembre. Dans l'ensemble des autres mois, il est tombé 1 mètre 242 d'eau en 1891, et 1 m. 688 en 1892.

Enfin, dans l'État de Costa-Rica, à San-José (à l'altitude de 1.160 mètres), la hauteur des pluies, en 1896, a été :

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Janvier | 54 mm., | correspondant à | 6 | jours de pluie |
| Février | 0 — | — | 0 | — |
| Mars | 1 — | — | 1 | — |
| Avril | 132 — | — | 12 | — |
| Mai | 167 — | — | 11 | — |
| Juin | 165 — | — | 19 | — |
| Juillet | 209 — | — | 19 | — |
| Août | 126 — | — | 17 | — |
| Septembre | 207 — | — | 23 | — |
| Octobre | 200 — | — | 20 | — |
| Novembre | 300 — | — | 18 | — |
| Décembre | 77 — | — | 8 | — |
| Totaux | 1.636 — | — | 154 | — |

Si peu rigoureuse que puisse être la comparaison que nous venons de faire entre ces deux versants de l'Amérique du Nord, puisque les altitudes et la situation des villes ne sont pas exactement les mêmes dans les deux cas, elle montre cependant nettement quelle différence il y a, de part et d'autre, au point de vue de la quantité totale des pluies et de leur répartition annuelle. Elle montre bien aussi que la région favorite des *Castilloa* est une région humide, et même très

humide, et où cette humidité persiste pendant une grande partie de l'année. Plusieurs mois de véritable sécheresse sont une condition défavorable. L'arbre peut certes vivre, puisqu'on le trouve sur le versant du Pacifique, mais il est moins vigoureux, et supporte surtout mal les saignées.

L'humidité de l'air ne doit toutefois pas être accompagnée d'une trop grande humidité du sol. Les *Castilloa* aiment bien les terrains argileux, comme les *Hevea*, et ce sont les sols sur lesquels on les rencontre invariablement au Brésil, d'après M. Hubert ; mais au Brésil précisément on ne les trouve que sur les terrains plus élevés que ceux où poussent les *Hevea*, en des endroits que l'inondation n'atteint pas. On a pu déjà remarquer plus haut que, dans le Centre-Amérique, leurs lieux de prédilection sont, en forêt, les terres non submergées et seulement fraîches, voisines des cours d'eau.

M. René Guérin, de Guatémala, a donné la fort intéressante analyse d'un sol vierge du département d'Escuintla, sur lequel poussent des *Castilloa*.

1 kilogramme de cette terre a été jeté sur un tamis dont les mailles avaient 1 millimètre de largeur. Il est resté sur le tamis 419 grammes, et il est passé 581 grammes, dont la composition, pour 1.000 grammes, après dessiccation, était la suivante :

| | | | |
|---|---|---|---|
| Azote total | 4 | grammes | 270 |
| Azote nitrique | 0 | — | 018 |
| Azote organique | 0 | — | 076 |
| Chaux | 18 | — | 300 |
| Magnésie | 5 | — | 708 |
| Potasse | 2 | — | 202 |
| Acide phosphorique | 17 | — | 640 |
| Acide sulfurique | 1 | — | 473 |
| Chlore | 0 | — | 942 |

La composition centésimale des cendres des feuilles des arbres poussés sur ce sol était, d'autre part, la suivante, ces cendres représentant 12,80 °/₀ du poids sec des feuilles :

| | |
|---|---|
| Silice et silicates | 55, 5 % |
| Silice | 5,61 |
| Acide phosphorique | 2,56 |
| Acide sulfurique | 1,59 |
| Chaux | 23,56 |
| Magnésie | 7,56 |
| Potasse | 9,66 |

Quant à la température moyenne des régions favorables, elle est de 25° à 28°. La moyenne est de 27° à 28°, par exemple, dans la région littorale de la Colombie et de l'Équateur. Partout l'arbre ne se trouve, à l'état spontané, qu'en terre chaude, et il ne dépasse guère, nulle part, une altitude de 400 à 500 mètres. Il ne peut vivre dans les régions où la température descend fréquemment au-dessous de 16° environ. Et, même dans les limites où il peut vivre, plus la moyenne s'abaisse et moindres sont sa vigueur et son rendement. A l'Équateur, le *Castilloa*, nous dit M. van Isschot, se rencontre depuis le littoral jusqu'à 500 mètres d'altitude environ.

Les conditions *optima* de végétation sont, en résumé : une température moyenne de 25° à 28° ; une humidité presque constante de l'air ; une hauteur annuelle de pluies qui semble devoir être de 2 mètres au minimum, le point essentiel toutefois étant que ces pluies soient réparties sur presque toute l'année ; enfin un terrain à base d'argile, mais qui cependant ne soit pas exclusivement argileux, puisque l'eau ne doit jamais séjourner et que l'arbre ne supporte pas les sols marécageux, ou même très humides. Les meilleures terres seraient donc celles qui sont argilo-sablonneuses et riches en humus ou ces terres limoneuses, avec sous-sols sablonneux, à travers lesquelles l'eau s'écoule facilement.

*Culture.* — Le *Castilloa elastica* peut être multiplié par graines, par boutures ou par marcottes.

Le bouturage a été autrefois recommandé par Cross, qui conseillait de prendre de fortes branches, munies de bourgeons, et longues de 30 à 50 centimètres, et de les enterrer, avec leurs feuilles, jusqu'à la moitié de leur longueur. Il faut alors avoir

soin aussi de choisir des branches persistantes, et non des rameaux caducs, qui ne reprennent pas ; et la même remarque s'applique aux marcottes.

Mais il est toujours préférable de multiplier par semis. D'abord, comme le fait remarquer M. Koschny, ce n'est que vers la septième année qu'un *Castilloa* peut fournir des boutures, puisque les vraies branches n'apparaissent que vers la quatrième ou cinquième année, et ces branches persistantes sont si peu nombreuses qu'il peut y avoir des inconvénients à les couper ; puis, lorsqu'on peut ainsi se procurer ces boutures, l'arbre, depuis longtemps, donne des graines. Il n'y a qu'un cas où l'on puisse chercher à bouturer : c'est lorsqu'on étête, au moment de la transplantation, des arbres de plus d'un an. On peut, en ce cas, vouloir tirer parti de ces sommets de tiges qui reprennent assez facilement. On les plante donc à l'ombre et on arrose.

A cette exception près, le point de départ d'une plantation doit toujours être le semis.

Dans les pays où les *Castilloa* ne sont pas encore introduits, le planteur éprouve malheureusement la même difficulté que pour les graines d'*Hevea*. Les graines de *Castilloa* perdent très rapidement leur pouvoir germinatif, et le transport dans les conditions ordinaires est , pour cette raison, impossible. Au commencement de 1901, M. van Isschot nous envoya de Guayaquil des graines provenant de fruits qu'il avait cueillis le 20 décembre 1900. Ces graines, expédiées le 18 janvier, nous parvinrent dans les premiers jours de février : elles furent aussitôt semées en serre chaude. Sur soixante, aucune ne leva. M. van Isschot, de son côté, avait semé à Guayaquil six de ces graines le 1er janvier, c'est-à-dire onze jours après leur récolte : toutes levèrent, et les jeunes plantules sortirent de terre le 16 du même mois. Les graines avaient été, avant le semis, laissées pendant vingt-quatre heures dans l'eau.

Pour retarder cette altération si rapide de ces graines, on a proposé des emballages spéciaux. On affirme, par exemple, qu'on est parvenu à assurer leur conservation, dans des transports à longues distances, en procédant de la façon sui-

vante, qu'indique la *Semaine horticole* de Bruxelles, du 8 décembre 1900:

« Faire choix de graines bien fraîches, éliminer toutes celles qui sont gâtées, les nettoyer soigneusement en enlevant la pulpe, les laver à l'eau froide, les étendre sur des étoffes et les faire sécher dans une salle aérée pendant six heures.

Elles peuvent alors être emballées dans de la fibre de coco; on emploie encore du sable humide, mélangé de charbon de bois. Pour cent parties de sable, on en ajoute dix à quinze de charbon de bois, qui a la propriété de protéger les graines contre la fermentation. Le sable doit toujours être lavé avant d'être employé.

Dans des boites de 6 centimètres de longueur, sur 5 de largeur et 4 centim. 5 de hauteur, soit d'un volume de 135 centimètres cubes, on peut mettre mille graines; mais elles sont serrées, et il est préférable de n'en placer que 500. Dans le fond de la boite on étend une pièce de flanelle, puis une couche de sable mélangé de charbon; ensuite viennent les graines, dont on dispose une couche sur le sable. On continue à superposer les couches alternatives de sable et de graines, jusqu'à ce que la boite soit pleine. On veille à ce que les graines ne touchent pas les parois de la caisse. Il est bon de pratiquer quelques trous, afin de laisser pénétrer l'air. »

Toutes ces précautions doivent évidemment avoir pour effet de retarder le rancissement (et peut-être serait-il même préférable, à cet égard, de ne pas pratiquer, dans les parois de la boîte, des trous, que la très faible respiration des graines rend bien inutiles), d'empêcher le développement des moisissures, et de mettre obstacle à une trop grande dessiccation des graines. Et il est possible que cette dessiccation soit, en même temps que le rancissement, une cause de l'altération rapide des graines de *Castilloa*. Celles qui sont envoyées dans les conditions ordinaires sont, en effet, fortement contractées lorsqu'elles arrivent à destination, comme nous avons pu le constater; elles ne remplissent plus toute la cavité circonscrite par le mince péricarpe qui les entoure, et qui forme maintenant, autour de chacune, une enveloppe beaucoup trop large.

On a calculé que, tandis que 1 kilo de graines fraîches correspond à 2.200 de ces graines, à peu près, 1 kilo de graines sèches correspond à un nombre double.

L'emballage que nous venons de décrire sera, d'ailleurs, certainement toujours remplacé avec avantage par l'emploi de ces serres de Ward, dans lesquelles nous avons déjà vu expédier les graines d'*Hevea*. Seul le prix plus élevé du transport de ces caisses, remplies de pots de terre, peut faire préférer un autre mode d'envoi ; car c'est, sans le moindre doute, avec ces serres wardiennes que les risques sont le plus faibles.

Quoi qu'il en soit, le planteur aura donc à sa disposition, lorsqu'il entreprendra sa culture, tantôt des graines et tantôt de jeunes plantes levées en cours de route.

Les graines sont rarement semées directement, car il y a lieu de craindre, presque partout, que les plantules soient attaquées par les insectes, les rats ou autres animaux. Il vaudra toujours mieux ensemencer sur planches.

Ces planches peuvent avoir 1 m. 30 de longueur, et être séparées par des sentiers de 45 centimètres. M. Koschny, du Costa-Rica, conseille de ne pas remuer le sol trop profondément, et de se servir de la houe plutôt que de la bêche, car les graines ne doivent pas être trop enterrées. En cas contraire, la surface de la terre durcit, et la sortie des plantules devient difficile. Chaque planche sera un peu surélevée, surtout au milieu, pour permettre l'écoulement des eaux, qui ne devront pas, non plus, séjourner dans les sentes.

Sur chaque planche — toujours d'après les conseils de M. Koschny — on trace trois sillons, de la profondeur de 25 millimètres à peu près, un au milieu et deux latéraux. Dans ces sillons, on dépose les graines, à des intervalles de 5 à 8 centimètres, puis on recouvre de terre. Si les semis sont faits en saison sèche, on arrose. Mais il vaut mieux les faire un peu avant le début de la saison pluvieuse, comme cela a lieu généralement en Amérique centrale, car les fruits mûrissent vers mars et avril, et les graines semées aussitôt le sont donc à la fin de la saison sèche. On évitera toujours, en binant légèrement et avec précaution, que la terre, quand les pluies ont été suivies de sécheresse, forme une croûte superficielle.

La germination s'effectue en dix jours à un mois, suivant le degré de chaleur et d'humidité et l'état des graines. Au bout de quatre à cinq mois, les plantes atteignent une hauteur de 30 à 50 centimètres ; elles peuvent être alors transplantées, si la saison doit être encore pluvieuse pendant quelque temps. En cas contraire, on ne les transplantera qu'au bout d'un an (fig. 27), au début de la nouvelle saison des pluies.

Lorsque le planteur a reçu des plantules levées en cours de route, il doit, dès l'arrivée des caisses vitrées, déballer ces plantules avec soin, « dans un endroit clos, dit M. Godefroy-Lebeuf, de façon à éviter l'influence de l'air et de la lumière sur des tissus étiolés. »

« Les plants, ajoute le même horticulteur, seront ensuite repiqués à deux ou trois centimètres de distance, dans des caisses que l'on exposera petit à petit à l'air et à la lumière. Toutes les plantes pourries, brisées ou avariées, seront supprimées, de manière à éviter l'envahissement de la pourriture. Au bout de quelques jours, celles qui sont saines auront repris leur couleur verte, et il sera alors possible de les mettre en plein air ». Elles seront maintenant placées sur planches, comme les graines.

Lorsque, dans les serres de Ward, les graines étaient dans de petits pots — ce qui est la disposition préférable — ces pots sont exposés, peu à peu, comme tout à l'heure les caisses, à l'air et à la lumière; puis on enlève chaque plantule avec sa motte de terre, on coupe nettement les racines qui dépassent, et on met directement sur les planches.

Le terrain définitif d'une plantation de *Castilloa* doit toujours de préférence être un sous-bois, qu'on éclaircit. A l'état spontané, le *Castilloa elastica*, dit M. Koschny, ne vient jamais dans les hautes forêts, où les grands arbres forment un fouillis impénétrable. Il se plaît plutôt dans la forêt mélangée, c'est-à-dire composée de grands et de petits arbres, où sa cime reçoit les rayons du soleil, alors que son tronc est en grande partie ombragé. Le planteur doit naturellement, avant tout, tenir compte de ce fait, et il sera toujours imprudent d'entreprendre, comme on l'a fait au Mexique et au Nicaragua, des cultures en terrain découvert.



(Cliché de M. van Isschot.)

FIG. 27. — *Castilloa elastica* de 14 mois, dans une plantation de l'Equateur.

M. Koschny, qui a fait des plantations au Costa-Rica, décrit avec soin comment il procède (*Beihefte zum Tropenpflanzer* ; juillet 1901).

Quelques mois avant le moment de la transplantation, il défriche en forêt des bandes de 2 mètres de largeur, formant ainsi des sortes d'allées, que séparent des intervalles de 4 mètres, qui restent momentanément embroussaillés et boisés. Le défrichement des allées consiste à couper, à 8 ou 10 centimètres au-dessus du sol, tous les jeunes arbres qu'on peut renverser avec le sabre d'abatis, les taillis, les herbes et les lianes. On laisse sur le sol défriché toutes les broussailles coupées, pour qu'elles forment, en pourrissant, une couche d'humus et conservent l'humidité. Ceci fait, on enfonce, sur la ligne médiane de l'allée, et à des intervalles de 6 mètres, des piquets de 1 mètre environ de hauteur, et on nettoie le sol, sur un rayon de 50 centimètres environ, tout autour de chacun de ces piquets. Maintenant on déboise partiellement la plantation, aussi bien dans les espaces intermédiaires que dans les allées, en abattant deux arbres sur cinq (ou trois si la forêt est dense), et en supprimant de préférence ceux sous lesquels ne pousse aucune plante, ce qui est une preuve qu'ils donnent un mauvais ombrage. On laisse les plus grands arbres qui se trouvent dans les allées, s'ils ont le feuillage qui convient, et on coupe les plus petits, qui donnent un ombrage trop bas et défavorable. Toutes les essences à grandes feuilles doivent être enlevées. Les taillis laissés dans les espaces intermédiaires ont pour but de protéger les *Castilloa* contre le vent ; on ne supprime que les arbustes ou les herbes qui donneraient trop d'ombre dans les allées, en raison de leur hauteur. Le but essentiel à atteindre, en définitive, dans la préparation du terrain, est d'obtenir : 1° le plus de lumière possible, même la lumière directe ; 2° un abri contre le vent, pour les jeunes arbres ; et 3° un ombrage moyen pour les arbres adultes, dont la cime seule, nous l'avons dit, doit être ensoleillée. Dans la suite, on aura toujours soin de couper, parmi les arbres nouveaux, tous ceux, qui, poussant plus vite que les *Castilloa*, ombrageraient cette cime.

Le terrain est donc préparé. Aux places où les jeunes plantes vont être apportées, c'est-à-dire aux points où des piquets ont été enfoncés, le sol est remué, sur une largeur de 1 mètre et sur une profondeur de 30 à 50 centimètres. Les petites plantes seules peuvent être enlevées avec leur motte de terre, les plus grandes sont enlevées à racines nues. Aux unes et aux autres on coupe l'extrémité de la racine terminale, qui ne doit jamais se recourber en terre. La section est faite avec un couteau bien tranchant, à 10 centimètres environ de l'extrémité. Chaque plante est placée près d'un des piquets posés au moment du débroussaillement ; et ces piquets devront, pendant deux ans au moins, lui servir de tuteur. On fait toujours en sorte que la base de la tige soit, au moins, aussi profondément enterrée qu'elle l'était dans la pépinière. Enfin la terre doit être bien tassée.

Les soins d'entretien, jusqu'à la huitième année, consistent à enlever, dans les allées, tous les taillis et toutes les lianes qui y repoussent. La première année, on nettoie, en outre, la surface du sol, à un mètre autour de chaque pied ; les années suivantes, au contraire, on évite de procéder à ce nettoyage, car on risquerait maintenant de blesser les racines des *Castilloa*, qui sont très superficielles. L'enlèvement des taillis et des lianes, au Costa-Rica, dans les plantations de M. Koschny, a lieu trois fois dans le cours de la première année, deux fois pendant chacune des trois années suivantes, et une fois pendant les cinquième, sixième et septième années. A partir de la huitième année, on se contente de supprimer, au moment de la récolte, toute la végétation étrangère qui s'est développée pendant l'année, au voisinage immédiat de chaque arbre à caoutchouc.

Quand la culture est faite sur terrain nu, où les *Castilloa* ne sont abrités que par les arbres d'ombrage qu'on a plantés, une excellente précaution, de l'avis de M. Koschny, est d'étêter le *Castilloa* vers l'âge de 6 à 7 ans, quand il porte déjà deux ou trois branches persistantes. Sa cime s'étend ainsi davantage en largeur et ombrage mieux le tronc.

C'est à 8 ans qu'on peut sans crainte, d'après M. Koschny,

commencer la récolte : plus tôt, on compromettrait la vie de l'arbre, sans en avoir même tiré un réel profit immédiat.

Nous avons vu que, actuellement, dans le Centre-Amérique, les *Castilloa* ne sont incisés qu'une fois par an ; mais ils le sont à fond, puisque des entailles sont pratiquées sur toute la longueur du tronc. Dans une plantation, il sera plus prudent de faire des incisions moins nombreuses, et de les répéter plusieurs fois (M. Koschny dit trois fois) dans le cours de l'année. Le rendement annuel d'un arbre sera moindre que celui auquel sont actuellement habitués les récolteurs américains, mais cet arbre ne souffrira pas et croitra en vigueur, au lieu de dépérir, représentant pour le planteur un revenu plus modeste, mais plus durable. M. Koschny conseille de ne tirer d'arbres de 8 ans que de 120 à 180 grammes de caoutchouc dans l'année, ce qui représente environ 400 à 600 centimètres cubes de lait.

Les incisions peuvent être faites en V, suivant la méthode courante. Nous avons déjà vu toutefois que ces entailles doivent être toutes du même côté, et ne pas embrasser plus des deux tiers (M. Koschny dit la moitié) du tronc. Le nombre des incisions, à chaque saignée, dépendra naturellement de l'âge et de la vigueur de l'arbre. Sur ses pieds jeunes saignés trois fois par an, M. Koschny conseille deux entailles à chaque saignée. Ces entailles sont espacées de 1 mètre; celles de la première saignée sont faites à la base du tronc, et les suivantes de plus en plus haut. Toutes ces entailles ne doivent pas être trop larges, pour que les lèvres se resoudent rapidement et que les insectes ne pénètrent pas. Au-dessous de chaque pointe du V sera fixée une tasse, dans laquelle le lait s'écoulera directement. Lorsque l'arbre paraitra souffrir, on le laissera reposer pendant deux ans.

Ce lait recueilli est actuellement coagulé par les sucs des tiges de diverses plantes. Une poignée de ces tiges est broyée et mélangée avec deux litres d'eau, qui représentent, à peu près, la quantité nécessaire pour coaguler 5 à 6 gallons, soit 20 à 24 litres de lait. Nous avons vu, dans un précédent chapitre (page 43), que le procédé de l'avenir, pour le lait de *Cas-*

*tilloa*, plus encore que pour tout autre, paraît être le barattage ou la centrifugation.

La coagulation opérée, on met sous presse la quantité de caoutchouc correspondant à peu près à 8 litres de lait, et on le comprime en plaques minces, de 60 centimètres à 1 mètre de longueur, sur 30 centimètres de largeur. Ces plaques sont séchées à l'ombre (jamais au soleil) et à l'air, et réunies par paquets.

Les lanières provenant de la coagulation spontanée du lait dans les incisions, et qui constitueront la *burrucha*, sont, d'autre part, recueillies cinq ou six jours plus tard, lavées, débarrassées de leurs impuretés, séchées et enroulées en boudins de diverses grosseurs.

L'époque de la récolte, dans le Centre-Amérique, est ordinairement, avons-nous dit déjà, la saison sèche. M. Koschny recommande de ne pas inciser les *Castilloa* pendant la floraison et la fructification, et de laisser même l'arbre se reposer encore un mois après la chute des fruits. Cette recommandation paraît bien concorder avec la pratique la plus ordinaire de la région, puisque l'extraction se fait en avril au Nicaragua, en mai au Mexique, etc. Or nous avons vu que les fleurs apparaissent au début de la saison sèche, vers novembre ou décembre, quand les feuilles commencent à tomber, et que les fruits mûrissent environ quatre mois plus tard. Ajoutons un mois de repos, et nous atteignons bien, en effet, les mois d'avril et mai.

Cependant, si l'on fait, dans le cours de l'année, non plus une seule saignée, mais plusieurs, on voit qu'il faut, dès lors, récolter aussi en saison pluvieuse. Une de ces récoltes pourra être placée vers le milieu de cette saison et une autre à la fin, comme cela a déjà lieu en quelques endroits [1]. Et comme, d'autre part, il ne peut y avoir aucun inconvénient à retarder

1. M. Morris dit que, au Honduras britannique, on récolte après les pluies de l'automne, pendant les mois d'octobre, novembre, décembre et janvier. Et il paraît que, au Mexique, on récolte de même parfois en décembre.

d'un ou deux mois la récolte d'avril-mai, on peut dire, en définitive, que, par cette méthode, au lieu d'inciser en saison sèche, on incisera plutôt, au contraire, le *Castilloa*, pendant la saison des pluies, au commencement, au milieu et à la fin, de deux mois en deux mois. C'est là, au reste, l'avis de M. Koschny, qui fait remarquer que c'est l'époque où l'arbre, qui est en pleine activité, réparera le mieux ses pertes et ses blessures. Sans doute le lait sera moins riche ; mais, étant donné qu'il sera plus abondant, le résultat sera le même, en ce qui concerne la récolte.

Quant au rapport annuel qu'on peut attendre d'une plantation, les essais de culture sont encore trop récents pour qu'il soit possible de donner des chiffres bien précis, qui, au surplus, varient suivant la région. En Amérique, il semble que ce rapport soit un des plus grands qu'on puisse attendre d'une culture. Les notes consulaires disent que, au Mexique, où des plantations ont été faites dans les États de Tabasco et de Chiapas, il en est qui sont tellement rémunératrices que la première récolte rembourse tous les frais d'installation et d'entretien, et laisse encore de jolis bénéfices. Nous avouons que nous douterions un peu de la réalité de ces assertions, qui peuvent paraître optimistes, si M. Koschny ne les émettait à son tour, et à peu près dans les mêmes termes. Le planteur du Costa-Rica affirme expressément [1] que les deux premières années de récolte, non seulement suffisent pour couvrir le prix d'achat du terrain, tous les frais d'installation et les intérêts du capital employé, mais encore donnent un dividende qui n'est nullement insignifiant.

1. Les planteurs de l'Équateur ne semblent pas aussi enthousiastes que ceux du Centre-Amérique. M. van Isschot nous écrit qu'il ne connait, dans ce pays, que quatre haciendas où l'on ait entrepris la culture des *Castilloa*, le nombre des arbres plantés étant de 200.000 environ. Toutes ces plantations sont récentes, la plus ancienne datant de six ans environ, et n'ont pas encore rapporté. Mais la baisse des prix du caoutchouc rend les autres planteurs très hésitants, et on s'adonne plus volontiers à la culture des cacaoyers. On est peu enclin à immobiliser, pendant de longues années, un capital considérable, qui donne normalement, à l'Équateur, un revenu annuel de 9 à 12 0/0.

Et M. Koschny base ses calculs sur un rendement, par arbre, de seulement 200 à 250 grammes de caoutchouc !

Or ce rendement, d'après le même auteur, est minimum, car on peut, sans danger, comme nous l'avons déjà vu, extraire, en moyenne, d'arbres de huit ans 500 grammes de produit.

Quoi qu'il en soit, on pourra (toujours d'après M. Koschny) obtenir 250 grammes encore, l'année suivante. Dans la suite, on élèvera la récolte de 120 grammes environ tous les deux ans.

Et M. Koschny conseille, puisque la culture est d'un rapport tel qu'on peut, tout en ménageant la plantation, réaliser de gros bénéfices, de laisser reposer l'arbre tous les trois ans. La première année, on a incisé un côté du tronc ; la seconde année, l'autre côté. Il faudrait donc revenir au premier côté la troisième année. On le pourrait certes, puisque, dans le cours de l'année précédente, les blessures de ce côté se sont fermées ; mais, comme l'arbre n'a pas eu le temps de reprendre son accroissement normal, et ne le reprend que pendant l'année qui suit, mieux vaut le laisser en repos, et ne l'inciser de nouveau que la quatrième année. On incise donc pendant cette quatrième année et la cinquième, puis on interrompt pendant la sixième, et ainsi de suite.

Des arbres traités avec ce soin vivront leur vie normale ; et la durée de cette vie peut dépasser, dit-on, deux cents ans. Admettons qu'une plantation soit conservée pendant le quart de ce temps, c'est déjà plus qu'on est en droit de souhaiter.

## FICUS

Peu de *Ficus* donnent du caoutchouc.

Le *Ficus indica* L., de la Birmanie, de la péninsule malaise et de la Malaisie, n'est certainement pas exploitable; et il en est de même du *Ficus religiosa*, de l'Inde.

Les produits de ces deux arbres ne seraient, d'ailleurs, pas analogues, si nous en jugeons par les échantillons (d'origine un peu douteuse, il est vrai) que nous avons examinés.

Le latex concrété du *Ficus indica* serait une sorte de fausse gutta, brunâtre, cassante et friable à froid, malléable et plastique dans l'eau chaude. Celui du *Ficus religiosa* serait, au contraire, une véritable glu noire, visqueuse à froid comme à chaud, ressemblant beaucoup au produit du *Cerbera Manghas*[1].

Dans l'Inde et en Malaisie, le principal producteur de caoutchouc est donc le *Ficus elastica* Roxb., auquel il faut peut-être ajouter le *Ficus consociata* Bl., le *Ficus mysorensis* Heyne, le *Ficus Roxburghii* Wall., et, avec plus de doute encore, le *Ficus annulata* Bl., le *Ficus altissima* Bl., et le *Ficus obtusifolia* Roxb.

En Australie, on aurait, dit-on, préparé du caoutchouc avec les laits de *Ficus macrophylla* Desf. et de *Ficus rubiginosa* Desf. Ce devait être alors un produit bien inférieur, car, en cas contraire, on ne comprendrait pas que ces deux arbres, qui sont communs, le premier surtout, dans l'Australie orientale, et qui sont souvent plantés comme arbres d'avenues, soient actuellement délaissés. Il faut aussi remarquer que F. von Mueller, dans son *Select extra tropical plants*, en décri-

1. Ces laits concrétés et visqueux de diverses espèces de *Ficus* constituent ce qu'on appelle en Malaisie la *getah burong*.

vant les deux espèces, ne fait pas allusion à leur produit, alors qu'il cite celui du *Ficus Cunninghami* Miq., qui serait une sorte de gutta ressemblant à la substance dite *getah lahoe* en Malaisie, qu'on obtient par évaporation du lait du *Ficus variegata* Bl. Enfin M. Maiden, dans son *Native food-plants* de 1899, ne parle pas davantage du caoutchouc du *Ficus rubiginosa*. N'y a-t-il pas eu confusion entre le *Ficus macrophylla* Desf. d'Australie et le *Ficus macrophylla* Roxb., de l'Inde, qui est le *Ficus Roxburghii* Wall., dont nous parlerons plus loin[1] ?

En Nouvelle-Calédonie et dans les îles de la Polynésie, le seul figuier exploitable, et quelquefois exploité, est le *Ficus prolixa* Forst.

Sur tout le continent américain et aux Antilles, aucune espèce n'est, jusqu'alors, à citer. On mentionne bien quelquefois le *Ficus doliaria* Mart., qui est le *gamelleira* (ou « arbre aux gamelles ») du Brésil, mais son lait n'a pas, en réalité, d'autre utilisation possible que celle que lui donnent les indigènes, qui le boivent — avec succès, paraît-il — comme médicament vermifuge. De l'Équateur, nous avons reçu de M. van Isschot le produit d'un *mata-palo*, qui serait, d'après notre correspondant, le *Ficus dendrocida* H. B. et K. : c'est une matière très blanche, molle, s'étirant facilement, mais ne se rétractant pas, très visqueuse à froid, un peu moins dans l'eau tiède, mais de nouveau gluante dans l'eau chaude, et n'ayant donc aucun des caractères du caoutchouc.

Peut-être ces caractères se présenteraient-ils un peu plus prononcés dans le produit que nous signale du Vénézuela M. Herbet, et qui est fourni par le *Ficus myrtifolia* Link, le *mata-palo menudo* des Vénézuéliens[2]. La substance qu'aban-

1. L'assertion la plus précise que nous connaissions sur la valeur de ces caoutchoucs d'Australie est celle de M. Griffen, consul des États-Unis à Sydney, qui, dans un rapport adressé, en 1890, à son gouvernement, écrivait que le botaniste du gouvernement de la Nouvelle-Galles du Sud, l'informait que le *Ficus macrophylla* donnait un très bon caoutchouc, ainsi que le *Ficus rubiginosa*.

2. C'est à M. Warburg que nous devons la détermination *probable*

donne, par coagulation, le latex de cet arbre est, nous dit cet autre correspondant, « jaune blanchâtre, assez dure, mais résistant bien à la traction, et revenant sur elle-même avec force, en résumé très nerveuse. » Mais nous n'avons pas vu d'échantillon et on ne peut encore conclure des quelques caractères précédents que ce soit véritablement un caoutchouc.

En Afrique, sur la côte occidentale, il est possible qu'il y ait plusieurs *Ficus* utilisables. Le plus connu est le *Ficus Vogelii* Miq. C'est plus vaguement qu'on a signalé le *Ficus Vohsenii* Warb., du Togo et de Sierra-Leone, le *Ficus Preussii* Warb., du Cameroun.

Le *Ficus trachyphylla* Fenzl., qui porterait, au Sénégal, le même nom de *dop* que plusieurs autres *Ficus*, notamment le *Ficus Vogelii*, donne une substance sans valeur. Le *sakharé*, le *sakoui* et le *boro boron khoré*, de la Guinée française, qui

des échantillons de ce *mata-palo* du Vénezuéla (feuilles et figues), que nous a remis M. Herbet. Le *mata-palo menudo*, nous écrit M. Herbet, ne pousse que dans les terrains pauvres ; je ne l'ai vu que dans des micaschistes très secs. Il pousse souvent sur d'autres arbres, qu'il étouffe, mais on le trouve aussi isolé. C'est un arbre ne dépassant pas 12 mètres de hauteur, et ayant, à peu près, la forme d'une boule ; le tronc est très dégagé et droit, et les grosses branches poussent très haut sur ce tronc. L'écorce est gris rougeâtre. Le latex qui en sort ne coule pas ; il faut donc le recueillir par piqûres. » Ce latex se dessèche très vite à l'air, en donnant la substance dont nous avons énuméré les caractères.

Par le qualificatif de *menudo* (petit), les Vénézueliens distinguent ce *mata-palo* d'un autre *mata-palo* de plus grandes dimensions et à plus grandes feuilles, qui pousse dans les terres fertiles et humides, et dont le latex, par coagulation spontanée à l'air, fournit une matière un peu farineuse, très malléable, susceptible d'allongement, mais sans élasticité. M. Herbet dit cependant qu'on en peut retirer 26 °/₀ d'une substance translucide très nerveuse.

Quant au nom de *mata-palo* (c'est-à-dire « tue-arbre »), on sait qu'il s'applique, en Amérique centrale, à des plantes très diverses (*Ficus* ou Loranthacées), qui vivent en parasites ou en épiphytes sur d'autres arbres, qu'ils enserrent. Les *Loranthus* (*Loranthus americanus* Vell. au Guatémala, *Lorantus destructor* H. B. et Kunth à l'Equateur, etc.), aussi bien que beaucoup de *Ficus* (*Ficus suffocans* Banks au Vénézuela, *Ficus dendrocida* H. B. et Kunth, etc.), sont des *mata-palos*.

sont aussi des espèces de *Ficus*, ne présentent aucun intérêt pratique : le *sakharé* et le *boro boron khoré* donnent une fausse gutta, et le *sakoui* une substance molle, noire, visqueuse, s'étirant sans se rétracter.

Sur la côte orientale, peut-être pourrait-on exploiter, d'après M. Warburg : dans l'Usambara, le *mgandi*, qui est le *Ficus usambarensis* Warb. ; dans l'Usambara et le Kilimandjaro, le *msoso*, qui est le *Ficus Holstii* Warb.

A Madagascar, enfin, il ne semble pas qu'aucune espèce mérite d'attirer l'attention. Le produit du *Ficus Melleri* Bak. (*nonoka* des indigènes), de couleur blanche, est sec et cassant, et reste même friable dans l'eau chaude. Celui du *Ficus trichopoda* Bak. (*aviavy* et *aviavindrano* des indigènes), noir à la surface, blanc à l'intérieur, quoique d'aspect tout différent, ne vaut pas mieux : il est très visqueux, à froid comme à chaud, et s'étire en fils qui ne se rétractent pas. Ce lait concrété du *Ficus trichopoda* ressemblerait donc beaucoup à celui du *Ficus religiosa*, pendant que celui du *Ficus Melleri* rappellerait plutôt, à froid, le produit du *Ficus indica*.

## *Ficus elastica* Roxb.

Syn. : *Urostigma elasticum* Miq.

Le *Ficus elastica*, découvert, en 1810, par Roxburgh dans le district de Silhet (province d'Assam), où il était appelé *kasmeer*, est indigène en Assam, en Birmanie, dans la presqu'île de Malacca, à Java, à Sumatra, et peut-être encore dans quelques autres îles de l'archipel malais (telles que les Philippines, où ce serait le *balete* des indigènes); et il fournit la plus grande partie du caoutchouc exporté de ces contrées.

Dans l'Inde, on le trouve surtout, d'après Collins, depuis la rivière Metchi (affluent droit de la Mahananda), qui forme, du nord au sud, la frontière orientale du Nepal, jusqu'aux limites extrêmes de l'Assam. Dans cette dernière province, il est abondant dans presque toutes les vallées basses des monts des Garos, des Djaïntias, des Khasias, des Nagas et Patkoï.

Dans la péninsule malaise, où il serait appelé *karet moending*, M. Ridley le signale notamment sur les roches calcaires près d'Ipoh.

A Sumatra, où il porte différents noms, suivant les régions (*karet batang* à Lampong et à Benkoelen, *kadjai* sur les plateaux supérieurs et inférieurs de Padang, et *ramboeng* sur la côte occidentale), M. van Romburgh dit qu'on le rencontre, à différentes altitudes, disséminé dans les bois. Il est commun dans les forêts de Lampong et à Kroë.

A Java, où il est souvent nommé simplement *karet*, le docteur Koorders ne l'a vu, poussant à l'état sauvage, que près de la côte sud, dans la partie centrale et la partie occidentale de l'île, et jamais à l'est de Noesakambangan. Il est commun surtout dans le sud-ouest de Banten, où il serait, d'après quelques auteurs, appelé *kolelet* [1]. Nulle part il ne s'élève à une altitude supérieure à 300 mètres.

A Bornéo, il est, jusqu'alors, inconnu, et manque, tout au moins, certainement, dans les régions ouest et sud-est, car M. van Romburgh, qui a visité ces contrées, ne l'a jamais trouvé et n'a pu recueillir aucune indication attestant sa présence. Et, ni à Pontianak ni à Bandjermasim, on ne connaissait le produit.

Le *Ficus elastica* est un grand arbre, au tronc puissant, pouvant atteindre 30 mètres de hauteur et au delà, et qui, à l'état spontané, est ordinairement épiphyte. Toutes ses parties sont glabres. Les feuilles sont pétiolées, entières, coriaces, brillantes, oblongues ou elliptiques, arrondies à la base, brièvement acuminées au sommet, avec une forte nervure longitudinale médiane, de laquelle partent, presque perpendiculairement, de fines nervures parallèles, s'anastomosant à leurs extrémités. Les stipules sont simples, lancéolées, très grandes, atteignant presque la moitié de la longueur de la feuille, et tombent tardivement. Le limbe a de 7 à 35 centimètres de

1. M. van Romburgh fait remarquer que ce nom n'est pas cité par le docteur Koorders : il serait possible qu'il s'appliquât plutôt à une variété du *Ficus elastica*.

longueur ; le pétiole de 1 centimètre 1/2 à 5 centimètres. Les feuilles sont beaucoup plus grandes sur les rameaux jeunes que sur ceux qui portent les fruits.

Les fleurs sont unisexuées, et réunies dans le même réceptacle. Ces réceptacles, ou figues, sont sessiles, et par deux aux aisselles des feuilles tombées ; ils sont ovoïdes et ont 1 centimètre de diamètre environ. Ils sont rouge-violet sombre à maturité. Les fleurs mâles sont pédicellées, à quatre sépales ovales, à une étamine. Les akènes sont ovoïdes, à surface verruqueuse.

En Assam, la floraison a lieu vers la fin de l'hiver et au commencement du printemps ; et les figues mûrissent au printemps et en été.

Ces figues sont recherchées des oiseaux, qui rejettent les akènes sans les digérer. Que ces akènes viennent donc à tomber sur les bifurcations des branches d'autres arbres, ils y germeront, puisque le *Ficus elastica*, nous l'avons vu, est ordinairement épiphyte. Dans la suite, les racines aériennes, venant à toucher le sol, s'y enfoncent ; et c'est alors que le pied se développe avec vigueur, enserrant et étouffant l'arbre sur lequel il a poussé.

*Exploitation et rendement.* — L'extraction du caoutchouc du *Ficus elastica* est opérée à peu près de même dans l'Inde et à Java.

Dans l'Assam, d'après Collins, les récolteurs, qui opèrent ordinairement de février à avril, c'est-à-dire un peu avant l'époque des pluies, font, avec leurs *daos*, ou couteaux, des incisions sur toutes les parties de l'arbre qu'ils peuvent atteindre. Les entailles faites à la base du tronc et sur les grosses racines aériennes ont de 15 à 45 centimètres de longueur et sont faites diagonalement, trop souvent jusqu'au bois ; elles sont de forme elliptique. Le lait qui s'en écoule est reçu dans des trous creusés en terre ou dans des feuilles enroulées en cornet. Sur les branches, les incisions sont plus petites, et le lait qui sort se dessèche sur l'arbre. Celui qui a été recueilli est versé dans l'eau bouillante, et le tout est agité jusqu'à ce que la masse coagulée soit suffisamment ferme.

Plus rarement, le lait est mélangé avec de l'eau froide : par le repos, les globules se séparent peu à peu du liquide et viennent former à la surface une crème, qu'on enlève et qu'on fait bouillir à une douce chaleur, dans des marmites en fer, après y avoir ajouté deux parties d'eau. Dans tous les cas, le caoutchouc est finalement pressé, séché au soleil ; et on obtient des pains (*loaves*) de forme irrégulière. Avec les bandes de caoutchouc qui, d'autre part, se sont coagulées sur les branches ou sur la partie supérieure du tronc, on fait des boules (*balls*), plus petites.

A Java et à Sumatra, on laisse toujours le lait se coaguler spontanément. Avec un couteau ou une hachette, on pratique sur le tronc, sur les branches et sur les racines, des incisions horizontales[1] ou obliques. Dans le district de Lampong, les incisions obliques sont faites en V ; elles sont espacées d'un demi-mètre environ et ont 10 à 20 centimètres de longueur, sur 1 à 2 centimètres de largeur. Au pied de l'arbre, on étend quelquefois, mais pas toujours, des feuilles de bananier. Le lait sortant des entailles s'écoule le long des branches, du tronc ou des racines, où la plus grande partie se coagule ; le reste tombe sur le sol. La récolte a lieu deux jours après. Le récolteur ramasse le caoutchouc qui se trouve sur le sol ou sur les feuilles, détache, avec un instrument en fer quelconque, ou avec un bambou aiguisé, les larmes et les lanières qui se sont déposées sur les diverses parties de l'arbre ; et il agglomère le tout en pains.

Sur le rendement, les données que nous possédons sont peu concordantes, surtout si l'on compare les évaluations des Indes Néerlandaises et celles des Indes Anglaises.

En 1872, Collins écrivait que, en Assam, pendant le mois d'août, qui est le dernier des trois mois les plus pluvieux de l'année, un arbre ordinaire donne, en moyenne, un litre et demi de lait, correspondant à 465 grammes de caoutchouc.

Dix ans plus tard, en 1883 et en 1884, des observations de

1. D'essais récents, faits en Assam, il résulterait que les incisions qui rendent le plus sont celles qui sont horizontales ; et le rendement serait proportionnel à leur longueur.

plus longue durée et plus précises furent faites dans la même contrée. Cinquante arbres poussant à l'état sauvage, et tous épiphytes, furent incisés. Ils avaient, en moyenne, 34 mètres de hauteur; et la circonférence du tronc, y compris les racines aériennes, était de 18 mètres. Les racines aériennes furent laissées intactes, et la première entaille sur le tronc fut pratiquée à plus de 1 m. 50 du sol. Sur les 50 arbres, 22 avaient déjà été incisés antérieurement, mais laissés en repos depuis quinze ans. La récolte totale, en 1884, fut de 199 kilos 400, ce qui représente donc 4 kilogrammes, en moyenne, par arbre. En 1885, les mêmes arbres ne donnèrent plus que 94 kilogrammes, soit 1 kilo 800 par pied. Enfin, en 1886-87, la moyenne, par pied, tomba à 820 grammes.

Bien différents sont les nombres indiqués par les rapports du district de Lampong, à Sumatra, en 1885, et que cite M. van Romburgh, dans son ouvrage sur *Caoutchouc en Getah-pertja in Nederlandsch-Indië*, publié en 1900. Dans le domaine de « Pamanoekan et Tjiasem », certains arbres âgés auraient fourni, à la première saignée, 3 piculs, soit 183 kilos de caoutchouc ! Et les arbres rendant un picul au moins (61 kilos 200) ne seraient pas rares ! Un des rapports trouve même, sans doute, que ces récoltes sont trop modestes, car il parle de moyenne de 3 à 5 piculs par arbre, trois fois par an ! Dans la région de Soekadana, un arbre planté en 1861, et épiphyte sur un *Lagerstrœmia Flos-reginæ* Retz., qu'il a étouffé, a donné, en 1884, où il a été incisé pour la première fois, 24 katis, soit 14 kilos 500 de caoutchouc. Le récolteur a mis trois jours pour faire les incisions, puis a laissé le lait se dessécher pendant cinq jours, et a mis encore cinq jours pour recueillir le produit.

Il est possible que ces derniers nombres soient vrais, mais il est certain que ceux indiqués pour l'Inde Anglaise sont plus vraisemblables, et doivent correspondre, tout au moins, aux rendements les plus fréquents.

*Latex et caoutchouc.* — Le latex de *Ficus elastica* est toujours considéré comme acide, et nous avons nous-même constaté cette acidité sur des pieds cultivés en serre. M. Preyer

dit cependant que du lait frais de Java qu'il a examiné était neutre.

La teneur en caoutchouc de ce lait de Java (recueilli malheureusement par les divers expérimentateurs à des époques non précisées) est de 42,8 °/₀, d'après M. Preyer, et de 40 à 44 °/₀, d'après M. van Romburgh. Les globules ont 0mm 002 à 0mm 007 de diamètre. La teneur du lait en azote, d'après M. van Romburgh, est de 0,09 °/₀, ce qui, en admettant que l'élément soit sous forme de substances albuminoïdes, correspondrait à 0,56 °/₀ de ces substances. En tout cas, comme le produit coagulé sur l'arbre et desséché contient 0,21 °/₀ d'azote, il en faut conclure que ce caoutchouc contient, à peu près, toutes les substances azotées du latex. Par contre, dans le caoutchouc qu'on obtient en coagulant par l'alcool, la proportion d'azote n'est plus que de 0,14 °/₀.

Quant à la proportion de résine du caoutchouc de *Ficus elastica*, elle semble très variable, car, d'après M. Henriques, elle est, en moyenne, de 11,3 °/₀ dans les sortes d'Assam et de 3 °/₀ dans les sortes de Java. A la manufacture Michelin, on admet toutefois, pour les sortes de Java (Préanger), une proportion plus forte que celle qu'indique M. Henriques : celle de 8 °/₀, qui se rapproche davantage de la teneur des sortes d'Assam.

*Commerce*. — Le caoutchouc commercial de *Ficus elastica* n'est que de valeur moyenne ; il n'est que modérément nerveux et a trop souvent tendance à tourner au gras [1]. Il est possible,

1. MM. Michelin, à qui nous avons demandé des renseignements sur les caoutchoucs de Java, dont la valeur nous semblait avoir été un peu exagérée par quelques auteurs, en ces derniers temps, ont bien voulu nous faire l'intéressante réponse suivante : « Il y en a de bons, de médiocres et de mauvais. Nous en avons reçu plusieurs fois, directement, d'un correspondant soigneux, dont le classement *prima* était tout ce qu'il y a de beau en cette sorte. Au point de vue industriel, ce caoutchouc *prima* a de l'intérêt pour certaines spécialités. Il a la propriété d'absorber presque à l'infini des poudres comme la craie et le blanc de zinc, et de donner, lorsqu'il est vulcanisé à point, des objets qui conservent une bonne souplesse. Il est, de ce fait, recherché par les fabricants de jouets, poupées ou polichinelles en caoutchouc. *Mais à ce genre d'articles se*

il est vrai, que ce défaut soit dû, en grande partie, au mode de récolte, qui, en Asie comme en Malaisie, est, nous l'avons dit, assez défectueux. Ces larmes ou ces lanières de caoutchouc, qui ont été recueillies, plus ou moins sèches, sur le tronc de l'arbre et sur le sol, puis qu'on a agglomérées, sont nécessairement humides, et mélangées d'impuretés; et, d'autre part, les pains qui sont obtenus, comme on semble les préparer généralement en Assam, en versant le latex dans l'eau bouillante contiennent des poches à eau. En outre, la dessiccation au soleil, ou même, quelquefois, sur le feu — si ce procédé est encore en usage en Assam, ce que nous ignorons, — peut provoquer le tournage au gras.

Aussi tous les caoutchoucs de *Ficus elastica* ne dépassent-ils guère le prix de 7 francs, quand le « Para fin » vaut 10 francs. Les trois sortes d'Assam, de Birmanie et de Java sont, généralement, à peu près équivalentes.

D'Assam le produit est expédié à Londres par Calcutta, dans des corbeilles faites avec des baguettes de rotin et entoilées de jute. Dans ces corbeilles, dont le poids est de 150 kilos environ, tous les pains sont entassés, et s'agglutinent plus ou moins en un seul bloc. Ils sont bruns extérieurement, et gris ou rouge foncé sur la coupe, avec des parties blanches, qui leur donnent un aspect marbré.

Du reste, l'exportation de ce caoutchouc est actuellement très faible. En 1901, d'après la « Revue annuelle des marchés de Liverpool et de Londres », faite par MM. Kramrisch et Co., « on n'a expédié que de très petites quantités d'*Assam*; et

*limite à peu près l'emploi utile du caoutchouc de Java pour le fabricant.* Pour les articles qui demandent du nerf, de la résistance à la pression, aux chocs, à la friction, cette sorte ne vaut rien. C'est donc bien, comme vous le dites, une sorte moyenne, moyennement nerveuse, recherchée cependant par quelques fabricants pour d'autres qualités, notamment sa facilité à absorber les « charges » et sa conservation assez longue. Les auteurs qui examinent les caractères extérieurs d'un caoutchouc peuvent différer profondément d'appréciation avec le fabricant qui l'emploie; le caoutchouc peut être mou, peu nerveux, peu rétractile, et rendre cependant de bons services, dans une application adéquate à ses qualités propres. »

cette sorte était médiocre et sableuse[1], par conséquent sans grand intérêt ».

Les exportations de Birmanie, faites par Rangoon, sont, depuis quelques années, d'importance très variable. Après avoir augmenté jusque vers 1892 (où elles étaient de 293.000 kilos, valant 711.584 roupies, c'est-à-dire 1.780.000 fr. environ), elles déclinèrent légèrement pendant quelque temps; elles étaient, par exemple, de 529.463 roupies, soit 1.300.000 fr. environ, en 1897-98. Mais elles se sont élevées à 902.628 roupies, soit, à peu près, 2.200.000 francs, en 1898-99.

Le caoutchouc récolté dans la péninsule malaise est expédié par Penang et Singapore ; mais, comme ces deux ports reçoivent, en même temps, une partie du caoutchouc de Malaisie, il est assez difficile de préciser quelle est la part qui, dans l'exportation, doit être attribuée à la presqu'île. En 1896, 1897 et 1898, ces exportations de Penang et de Singapore en *India-rubber* (qui est le caoutchouc du *Ficus elastica*, tandis que le *Borneo-rubber* est celui des *Willughbeia* et des *Urceola*) ont été, au total, les suivantes :

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1896.............. | 4.701 piculs[2], | soit | 282.060 kilos. |
| 1897.............. | 9.473 — | — | 568.380 — |
| 1898.............. | 12.654 — | — | 759.240 — |

Il est bien probable que, sur ces totaux, 100.000 kilos, au plus, proviennent de la presqu'île. Le reste est apporté surtout de Sumatra et de Java ; et ce sont, sans le moindre doute, les exportations croissantes de Java qui expliquent la rapide augmentation qu'on remarque, d'autre part, pour ces trois années.

Alors, en effet, que Java ne produisait que 135.444 kilos de caoutchouc en 1896, il en récoltait 216.827 kilos en 1897, et 435.839 kilos (valant 1.743.356 francs) en 1899.

1. La présence de sable dans ce caoutchouc indiquerait que, en Assam comme à Java, il est plutôt obtenu par coagulation spontanée, sur l'arbre ou sur le sol, que par la chaleur. Et les renseignements que nous avons donnés plus haut d'après Collins sont, en effet, déjà anciens, puisqu'ils datent de 1872.

2. Le picul de Singapore est de 60 kilos 400.

Et les exportations de l'île, en cette dernière année, se sont ainsi réparties :

| | |
|---|---|
| Hollande | 192.099 kilos. |
| France | 480 — |
| Allemagne | 4.712 — |
| Penang | 77.061 — |
| Singapore | 161.487 — |

Nous avons déjà dit que ce caoutchouc de Java (qui, en réalité, vient de Java et de Sumatra), est en pains plus ou moins volumineux, formés par la réunion de larmes ou de lanières. Il est brun rougeâtre extérieurement, rouge plus clair sur la coupe, avec des parties blanches.

D'après la « Revue des marchés de Liverpool et de Londres » de 1901, que nous avons déjà citée tout à l'heure, « les *Java*, cette année, ont été rares ; mais, en général, ils ne sont pas très demandés, et les cotes ne sont guère que nominales ».

Cette constatation de la rareté des caoutchoucs de Java serait en contradiction avec l'accroissement d'exploitation mentionnée plus haut, mais il faut remarquer que ces sortes sont surtout envoyées en Hollande.

*Culture et rendement.* — La culture du *Ficus elastica*, activement entreprise, depuis quelques années, par les Anglais en Assam, et, plus encore, par les Hollandais à Java et à Sumatra, offre, en effet, pour ces contrées, un réel intérêt; et les espérances que font naître, à bon droit, pour l'avenir, les quelques résultats qui y ont déjà été obtenus peuvent nous engager à tenter, dans nos possessions d'Extrême-Orient (mais seulement là), des essais analogues, d'ailleurs déjà commencés. Le *Ficus elastica* n'est pas, il est vrai, indigène en Indo-Chine, mais nos territoires sont si voisins de ceux où l'arbre pousse spontanément que l'espoir d'une acclimatation, en quelques points bien choisis, est permis, et que la réussite est, en tout cas, plus vraisemblable que lorsqu'il s'agit d'espèces américaines.

En Assam, les régions à *Ficus elastica* sont les forêts humides qui garnissent les vallées et les parties basses des montagnes que nous avons citées précédemment.

La température moyenne est, là, de 23° environ. C'est donc un climat chaud, sujet toutefois à de larges oscillations de température, comme le montre le tableau suivant, dressé par M. Mann. Les moyennes de température de chacune des quatre saisons de l'année y sont indiquées pour dix stations de l'Assam [1]. Les trois mois d'été sont les trois mois de grandes pluies.

| Stations. | Hiver. | Printemps. | Été. (Pluies). | Automne. | Année |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Goalpara ..... | 18°5 | 25°1 | 27°1 | 24°8 | 23°9 |
| Burpetah ..... | 18° | 23°9 | 27°5 | 27° | 24°1 |
| Gowhatty..... | 18°6 | 25°2 | 28°1 | 25°5 | 24°3 |
| Mungledye.... | 19°2 | 24°1 | 27°3 | 25°1 | 23°9 |
| Texpoor...... | 16°4 | 23°5 | 27°8 | 24°1 | 22°9 |
| Nowgong..... | 17°6 | 24°6 | 28°7 | 25° | 23°7 |
| Golaghat...... | 15°7 | 24°2 | 28°6 | 24°4 | 23°2 |
| Luckimpoor... | 16°6 | 23°2 | | | |
| Seebsagur.... | 16°7 | 23°2 | 28°4 | 24°9 | 23°2 |
| Dibroogurh... | 16°7 | 23°2 | 27°8 | 23°7 | 22°8 |

Pour compléter ce premier tableau, nous pouvons maintenant donner les maxima et minima de température, pris *par mois*, à l'une des stations précédentes, celle de Gowhatty. En 1886, ces extrêmes ont été :

| | Minima. | Maxima. |
| --- | --- | --- |
| Décembre .............. | 9°4 | 22°7 |
| Janvier.................. | 9°8 | 22°7 |
| Février.................. | 8°8 | 26°6 |
| Mars.................... | 11°1 | 32°2 |
| Avril .................... | 15°5 | 32°2 |
| Mai ..................... | 15°5 | 33°3 |
| Juin..................... | 21°1 | 32°8 |
| Juillet................... | 24°4 | 31°1 |
| Août .................... | 23°3 | 32°8 |
| Septembre............... | 21°1 | 32°2 |
| Octobre ................ | 19°4 | 30°9 |
| Novembre............... | 14°4 | 27°2 |

1. Les moyennes données par M. Mann ne correspondent cependant pas exactement à nos quatre saisons, car l'auteur anglais indique : comme hiver, les mois entiers de décembre, janvier et février ; comme printemps, mars, avril, mai : comme été et saison pluvieuse, juin, juillet et août ; et, comme automne, septembre, octobre et novembre.

On voit que, tandis que les *Hevea* et les *Castilloa*, tout en se contentant, à la rigueur, d'une moyenne annuelle de 23°, ne supportent pas toutefois des températures s'abaissant fréquemment au-dessous de 16° à 17°, les *Ficus* sont, à cet égard, beaucoup plus résistants, puisque les minima sont fréquemment, en hiver, de 8° à 9°, et, au printemps, de 11° à 15°, et que, pendant les trois mois de l'hiver, la moyenne n'est que de 16° à 18°.

Par contre, la hauteur annuelle des pluies paraît devoir être relativement élevée. Elle est la suivante, dans quelques-unes des précédentes stations de l'Assam :

| | |
|---|---|
| Goalpara........................ | 2m 350 |
| Gowhatty........................ | 1m 750 |
| Texpour........................ | 1m 900 |
| Nowgong........................ | 1m 975 |
| Seebsagur........................ | 2m 250 |

A Silhet, elle est de 3m 750.

Mais les nombres particulièrement à retenir sont ceux indiqués pour Nowgong, aussi bien pour la température que pour la chute des pluies, parce que la station est au voisinage immédiat d'une région à *Ficus*, celle du district des Naga Hills.

En ce qui concerne la hauteur des pluies, on voit donc qu'on peut admettre un minimum annuel de 2 mètres, puisque ces pluies sont encore plus abondantes au pied même des montagnes, où se trouvent les arbres, qu'à une certaine distance, où sont les stations dont nous avons cité les relevés météorologiques. D'après Collins, dans la forêt de Charduar, les *Ficus* qui se trouvent entre Belseeree et Gobhoroo Nuddee, à 6 ou 7 lieues des montagnes, auraient un rendement moindre que ceux qui sont dans les parties basses de ces montagnes, où l'atmosphère est plus humide.

Peut-être cette différence entre des arbres situés dans des régions aussi voisines étonnera-t-elle, malgré tout, au premier abord, mais elle peut être assez facilement expliquée. D'une manière générale, dans l'Inde, la répartition des pluies sur l'ensemble de l'année est très irrégulière, et il y a une saison sèche

et une saison humide bien tranchées. Pendant les trois mois d'hiver, les pluies sont excessivement rares (5 centimètres, par exemple, à Cananore, 10 centimètres à Cochin, 7 centimètres à Quilon), tandis qu'elles sont moyennes au printemps (40 à 60 centimètres aux stations précédentes) et à l'automne (40 à 45 centimètres dans les mêmes stations), et violentes en été (2 m. 125 à Cananore, 1 m. 525 à Cochin, 1 m. 100 à Quilon). Mais ces différences ne sont plus aussi grandes en montagne, ou dans les vallées immédiatement avoisinantes, où la saison sèche n'est plus aussi marquée, et est entrecoupée de pluies plus fréquentes. Les arbres situés dans ces parties où ce régime des pluies tend à s'uniformiser et à s'étendre sur toute l'année réussiront donc mieux que ceux qui, tout en poussant non loin de là, se trouvent cependant assez éloignés de la montagne pour que son influence disparaisse et que le climat redevienne le climat normal, avec ses deux saisons bien tranchées. Dans les montagnes et les vallées, il peut y avoir aussi, pendant l'été, des inondations partielles, à la suite desquelles l'humidité persiste pendant la saison sèche.

En tout cas, il ressort de ces faits que le *Ficus elastica*, tout en supportant la sécheresse, préfère les localités plus régulièrement humides.

A l'encontre toutefois des *Hevea*, et comme les *Castilloa*, l'arbre ne supporte pas l'humidité trop grande du sol et ne vit pas dans les terres marécageuses. L'humidité qu'il recherche exclusivement est celle de l'air. Le terrain doit être seulement frais. Dans les meilleurs districts à *Ficus* de l'Assam, il est diluvial et alluvionnaire, rarement rocailleux. Dans la péninsule malaise et en Malaisie, il est souvent calcaire.

Nous avons vu que, à Java, d'après M. van Romburgh, l'arbre ne dépasserait pas une altitude de 300 mètres. En Assam, M. Copeland, conservateur des forêts de la division de Darrang, dit cependant qu'on le trouve jusqu'à 800 mètres.

La multiplication peut être faite par graines, par marcottes ou par boutures.

Mais le bouturage — qui consiste à piquer en terre des rameaux dont l'extrémité inférieure a été taillée en biseau, —

est peu recommandé ; ces rameaux poussent moins vite et sont moins vigoureux que les pieds provenant de graines.

Les semis ou le marcottage sont préférables.

Les semis peuvent être faits en pots, ou dans des caisses, ou sur planches.

Dans les plantations de Charduar, en Assam, on sème sur des planches, qui ont 13 mètres de longueur et 1 m. 30 de largeur. A leur surface, on a répandu, au préalable, un mélange de deux ou trois parties de graines de *Ficus* pulvérisées, dix parties de cendres et vingt parties de bonne terre végétale. Ce mélange est fait dans un baquet ; et, lorsqu'il est étendu sur la planche, on le tasse et on arrose. Ces planches sont surélevées, et disposées de telle sorte que l'eau n'y séjourne pas ; elles sont ombragées. Si la terre a tendance à se durcir, on ajoute encore de la poussière de charbon.

Pour ensemencer, on pulvérise entre les mains les figues desséchées ; et, comme il n'est pas possible de séparer les graines (plus exactement les akènes) des débris de la figue, on mélange toute la poudre obtenue avec du sable ou de la terre fine, et on répand ce mélange sur la planche.

Ces semis sont faits, dans l'Inde, depuis mai ou juin jusqu'à la fin des pluies, c'est-à-dire septembre. Il est inutile de semer à un autre moment, car la germination ne commence jamais qu'en juin.

Les planches doivent être maintenues modérément humides.

Les plantes lèvent en cinq à quinze jours. Quand elles ont 5 centimètres de hauteur environ, on les transplante dans des pépinières, où elles sont disposées en lignes, à 30 centimètres environ de distance les unes des autres en tous sens.

C'est dans des pépinières établies de même qu'on apporte les jeunes plants pris en forêt, au cas où l'on adopte le procédé employé à Sumatra, sur les Hauts-Plateaux de Padang. Là, d'après M. van Romburgh, on nettoie le sol au pied des arbres sauvages, au moment où les figues tombent, et, quelque temps après, on déterre les plantules qui ont levé spontanément.

Le terrain de ces pépinières est surélevé et drainé comme celui des planches à semis ; mais il est inutile qu'il soit aussi

minutieusement préparé. Les plantes sont laissées là jusqu'au début de la saison pluvieuse suivante, c'est-à-dire jusqu'au mois de mai en Assam.

Elles ont alors de 40 à 60 centimètres de hauteur, et elles pourraient être plantées définitivement en forêt. Mais, comme on peut redouter, pour des pieds aussi jeunes, les déprédations des divers animaux, et qu'il serait coûteux d'enclore des plantations dans lesquelles les arbres doivent avoir entre eux l'écartement qui est nécessaire pour les *Ficus elastica* mis à leur place définitive, on préfère, dans l'Inde, les transporter provisoirement dans de nouvelles pépinières faites sous bois. On les espace là de 1 m. 60 en tous sens, et on les laisse pendant deux ans encore. Au bout de ce temps, c'est-à-dire trois ans après le semis, et alors que les pieds ont, en moyenne, 3 à 4 mètres de hauteur, on les met enfin en place.

Quelquefois aussi — et en ce cas, d'ailleurs, il n'est point nécessaire d'attendre aussi longtemps que nous venons de le dire, puisqu'il n'y a point lieu d'avoir les craintes précédentes, — on cherche à réaliser les conditions les plus ordinaires dans lesquelles vit l'arbre, c'est-à-dire l'épiphytisme. On place alors la jeune plante, avec sa motte de terre, sur les bifurcations d'autres arbres. On procède ainsi, très souvent, à Sumatra; et dans le district de Lampong, l'arbre-soutien préféré est le *Lagerstrœmia Flos-reginae* Retz. (*boengerboom* des Hollandais). A Padang, d'après M. van Romburgh, les *Ficus elastica* sont mis sur l'arbre quand ils ont 4 mètres de hauteur ; et ils ont été élevés, jusqu'à ce moment, dans des pots faits avec des baguettes de bambou entrecroisées. C'est la plante en pot qui est placée sur la bifurcation : les racines traversent les mailles de ce treillis, deviennent aériennes, et descendent vers le sol, le long du tronc de l'arbre-support.

Le même mode de plantation épiphytique des *Ficus elastica* a été quelquefois tenté dans l'Inde Anglaise, mais il a été généralement abandonné. M. Mann donne comme raison qu'il est difficile de surveiller les jeunes plantes, dont les racines se dessèchent souvent avant d'atteindre le sol. L'arbre s'accroît

donc plus lentement et moins vigoureusement, ou même meurt. Ces cultures ne peuvent, par suite, être faites que dans les endroits où l'atmosphère reste presque constamment humide.

De même, ce n'est que dans les contrées où les pluies se répartissent sur presque toute l'année, et où il n'y a pas de véritable saison sèche, que les plantations définitives peuvent être établies à découvert. Partout ailleurs, il est toujours préférable de les faire, autant que possible, en forêt; et c'est ainsi qu'on procède en Assam.

Dans ces forêts, les arbres sont alors plantés sur la ligne médiane de bandes qu'on défriche, et qui alternent avec des bandes laissées boisées.

Les largeurs de l'une et de l'autre de ces bandes sont variables, l'écartement entre les arbres devant être d'autant plus grand que le terrain est meilleur.

Dans la forêt de Charduar, qui convient tout particulièrement pour la culture des *Ficus elastica*, les bandes déboisées, d'après M. Copeland, ont une largeur de 13 mètres et sont séparées par des bandes de forêt de 20 mètres. Les arbres sont donc placés sur des lignes distantes de 33 mètres. On conserve entre eux, sur chaque ligne, des intervalles de 8 mètres.

D'autre part, M. Mann propose que les bandes déboisées aient une largeur de 7 mètres et soient séparées par des bandes de forêts de 16 mètres. La distance entre les lignes serait alors de 23 mètres. Mais on planterait, sur chaque ligne, à des intervalles de 12 mètres.

Dans le premier cas, il y a donc 52 arbres par hectare, tandis qu'il n'y en a que 40 dans le second.

Mais, quelle que soit la disposition adoptée, une précaution toujours recommandée et prise en Assam, c'est de planter les jeunes arbres sur des buttes de terre qui aient environ 3 m. 50 de diamètre à la base et 1 m. 50 de hauteur, et dans lesquelles les racines soient étalées avec soin et bien recouvertes. Avant la plantation, on a pu piquer sur le monticule un pied de 4 à 5 mètres de hauteur, qui sert de tuteur.

Dans la suite, les soins d'entretien consistent à enlever, deux ou trois fois par an, pendant les cinq premières années, toutes

les herbes et tous les petits arbres qui repoussent dans les bandes défrichées. A partir de la cinquième année, ce travail devient moins nécessaire et n'est plus effectué que de temps en temps, comme pour les *Castilloa*, au pied même de l'arbre.

Tous ces détails de plantation en forêt, tels que nous venons de les décrire, s'appliquent, du reste, aussi au cas où, au lieu d'avoir recours au semis, le planteur procède par marcottage.

Pour obtenir ces marcottes, qu'on appelle *gootees* dans l'Inde Anglaise, on choisit sur un *Ficus* des branches dont le bois est bien formé, et on enlève un anneau d'écorce de 25 à 75 millimètres de hauteur, en ayant soin qu'il se trouve immédiatement au-dessous d'un bourgeon à feuilles. La partie décortiquée est entourée d'argile humide, qu'on enveloppe avec des fibres de coco. Dans l'Inde, cette opération est faite en mai ou juin, au début de la saison des fortes pluies. Au bout de trente ou quarante jours, des racines nées sur l'incision annulaire commencent à poindre hors de la terre, à travers les fibres de coco. On coupe la branche, peu après, au-dessous de la partie enveloppée, et on la met dans un pot ou directement en pleine terre, suivant sa vigueur. Ces *gootees* ont de 60 centimètres à 4 m. 50 de longueur. On cite un arbre du Jardin de Calcutta qui a été obtenu par ce procédé, et qui, au bout de cinq ans, avait près de 10 mètres de hauteur et un peu plus de 60 centimètres de diamètre, à 30 centimètres au-dessus du sol.

Tous les auteurs sont d'accord pour reconnaître que c'est un moyen excellent et rapide de multiplication, qui donne des sujets vigoureux et à fort rendement.

Aussi le marcottage est-il, de plus en plus, préféré aux semis, à Sumatra et à Java.

Dans les Indes Néerlandaises, le mode de culture des *Ficus elastica* semble, toutefois, différer, sur plusieurs points, de celui que nous venons de décrire pour l'Inde Anglaise. Nous avons déjà vu que, plus fréquemment, et avec plus de succès que dans l'Inde Anglaise, on cultive l'arbre en épiphyte. Les plantations sont aussi, croyons-nous, bien plus rarement faites en forêt, aucun mois n'étant réellement sec.

Enfin les distances conservées entre les arbres sont bien

plus faibles qu'en Assam ; elles sont généralement de 6 à 8 mètres seulement en tous sens, ce qui représente, dans une plantation en quinconce, 340 à 180 pieds environ par hectare (soit 250 à 125 pieds par *bouw*, qui correspond à 71 ares).

Dans une plantation de Tjikemeuh, faite en 1882, et où les distances conservées étaient de 7 mètres, les arbres, d'après M. van Romburgh, avaient, au bout d'un an, 3 mètres de hauteur et 37 centimètres de circonférence, et en 1885, c'est-à-dire deux ans plus tard, 5 mètres de hauteur.

D'autre part, dans la région de Poerwakarta, dans la résidence de Krawang, les pieds d'une plantation établie en 1885 et 1886, et entre lesquels les intervalles étaient de 3 à 4 mètres, avaient, en 1894, c'est-à-dire au bout de huit à neuf ans, 44 centimètres de circonférence, en moyenne, et 6 à 12 mètres de hauteur, pendant que, dans une autre plantation, faite en 1886 et 1887, mais où l'espacement n'était que de 2 mètres, les troncs avaient, en cette même année 1894, 38 centimètres de circonférence et 9 mètres de hauteur.

Mais le principal intérêt est de connaître le rendement de ces arbres. Il est malheureusement difficile d'apporter ici une grande précision, car toutes les observations faites en diverses plantations établissent que les variations individuelles sont énormes.

Ainsi, en Assam, M. Hill a fait saigner, en 1896, quatre arbres vigoureux d'une plantation de 18 à 20 ans. Ces pieds ont donné respectivement 2 kilos 700, 1 kilo 350, 1 kilo 350, et 0 kilo 680 de caoutchouc.

Dans les Indes Néerlandaises, les écarts sont les mêmes, comme le prouvent les nombres que cite M. van Romburgh, et qui sont, en outre, particulièrement instructifs, parce qu'ils se rapportent à des arbres de différents âges.

En 1884, deux arbres âgés de 2 ans à peine ont donné, au Jardin de Buitenzorg, 2 grammes de caoutchouc. Six mois plus tard, l'un d'eux a donné 3 à 4 grammes, pendant que deux autres, qui n'avaient pas encore été incisés, ont fourni respectivement 7 gr. 40 et 20 grammes.

En 1888, on a obtenu de six pieds, qui avaient donc alors

8 ans, respectivement 45, 60, 72, 85, 85 et 120 grammes, soit une moyenne de 74 grammes.

En 1890, c'est-à-dire à 10 ans, cette moyenne, calculée, cette fois, d'après la récolte de 55 arbres, a été de 238 grammes, l'un des pieds toutefois n'ayant donné que 30 grammes, alors qu'un autre en a donné 915. Le pied qui, à 6 ans, avait fourni 120 grammes, en a fourni 425, et, de nouveau, six mois plus tard, 183.

Mais, à la suite de ces saignées, tous ces arbres ayant souffert, la récolte est tombée, en 1892, à une moyenne de 67 grammes.

L'année suivante, elle a été de 70 grammes.

Puis, trois ans plus tard, c'est-à-dire à l'âge de 16 ans, on a extrait de 6 arbres 307, 340, 440, 442, 532 et 907 grammes de caoutchouc, soit une moyenne de 495 grammes.

Enfin, en août et septembre de 1899, 55 arbres, qui avaient alors 17 ans, ont donné la moyenne de 320 grammes. 13 ont fourni plus de 500 grammes, et le rendement de l'un s'est élevé à 1 kilo 110. En dehors de ces 55 arbres, un pied qui n'avait jamais été incisé a donné 1 kilo 365, et un autre 0 k. 985.

Ce sont là, croyons-nous, les observations les plus suivies qui aient été faites, jusqu'alors, sur le rapport des *Ficus* plantés ; et elles ne portent malheureusement que sur des arbres jeunes. Il est, par conséquent, assez difficile de dire, dès maintenant, à partir de quel âge, et à quels intervalles de temps, il convient d'inciser les arbres qu'on veut conserver. On n'est pas mieux fixé sur le rendement régulier moyen qu'on peut espérer.

Il semblerait seulement, par les nombres qui précèdent, comme par quelques-uns des autres faits que nous avons relatés, que cette culture des *Ficus elastica* trouve de meilleures conditions à Java et à Sumatra qu'en Assam, et qu'on peut, dans les Indes Néerlandaises, récolter plus souvent et plus abondamment que dans l'Inde Anglaise.

En Assam, M. Mann conseille de n'inciser chaque arbre que tous les deux ans, au plus, pendant les mois de février à avril, la première saignée ayant lieu à 25 ans. Des arbres ainsi traités

donneraient, à 50 ans, 18 kilos de caoutchouc! A 25 ans, ils donneraient 1 kilo 500 à 2 kilos. Ces dernières évaluations concordent, en effet, sensiblement avec les nombres qu'indique M. Hill. Mais nous répétons qu'il faut tenir grand compte des variations individuelles, qui peuvent amener des résultats tout différents. Dans la plantation de Charduar, 24 arbres de 17 à 20 ans, incisés en 1897-98, ont donné 24 seers, soit environ 6 kilogrammes de caoutchouc, représentant donc une moyenne de 250 grammes par arbre. Deux ans plus tôt, les mêmes pieds avaient donné une moyenne qui n'était que légèrement plus faible.

Aux Indes Néerlandaises, les incisions seraient faites beaucoup plus tôt qu'en Assam. M. van Romburgh dit, que dans la région de Tjikandi-Oedik, on saigne dès la dixième année. On fait dans l'écorce des entailles de 25 millimètres de profondeur, et écartées de 60 centimètres.

Cependant, ici aussi, on fait ces opérations avec prudence, et en surveillant les arbres, pour cesser les incisions dès qu'ils paraissent souffrir. Ainsi, dans le domaine de Pamanoekan et Tjiasem, on a incisé, pour la première fois, en 1887, 5.474 arbres, âgés alors de 15 ans, espacés de 8 mètres[1]. La récolte a été de 36 piculs environ, soit une moyenne (le picul correspondant à 62 kilos 500) de 420 grammes. Mais, l'année suivante, on n'a plus obtenu que 10 piculs, soit une moyenne de 115 grammes. En 1889, les arbres ont été laissés en

1. Ces renseignements sur la plantation du domaine de Pamanoekan et Tjiasem sont donnés à la fois par M. Berkhout (*Indian Forester*, vol. XXIV) et par M. van Romburgh (*loc. cit.*). Il y a toutefois, entre les deux sources d'information, quelques légères différences, car M. Berkhout dit que la plantation est de 5.200 arbres et que ces arbres ont déjà été saignés une première fois en 1886, à 14 ans, et ont donné 2.480 kilos de caoutchouc, soit une moyenne de 453 grammes. Ce ne serait donc, en ce cas, qu'à la troisième saignée que la récolte se serait considérablement abaissée. A cela près, toutes les autres indications de M. Berkhout concordent avec celles de M. van Romburgh que nous donnons dans le texte. Il y a seulement dans les moyennes de légers écarts, puisque M. Berkhout calcule d'après 5.200 arbres. Mais ce sont là des différences si faibles qu'elles sont négligeables.

repos; et, en 1890, la récolte s'est élevée à 24 piculs, soit une moyenne approximative de 275 grammes, puis, en 1891 et 1892, à 45 piculs, soit 515 grammes par pied. Mais les arbres paraissaient de nouveau souffrir et n'ont pas été saignés en 1893. Actuellement, on admet une récolte de 625 grammes par pied et par an.

On voit donc que, aux Indes Néerlandaises comme dans l'Inde Anglaise, les incisions ne seraient pas toujours faites sans dommage tous les ans, et que, au moins de temps en temps, il peut être bon de laisser les arbres en repos. C'est là affaire d'expérience, et il y a alors à tenir compte surtout, sans poser de règle absolue, de l'âge de l'arbre, de sa plus ou moins grande vigueur et de son rendement ordinaire. Nous avons vu que les arbres d'une plantation sont très différents entre eux ; certains pieds pourront déjà être saignés à un âge où d'autres, plus faibles, ne pourront être encore exploités sans dommage.

## *Ficus consociata* Bl.

Syn. : *Urostigma consociatum* Miq.

C'est tout récemment que ce *Ficus* de la Malaisie a été signalé comme une espèce à caoutchouc. Dans le courant de 1898, M. Leembruggen, alors administrateur principal du domaine de Tandjong Pinang, dans le district de Lampong, adressait au Jardin botanique de Buitenzorg des échantillons de l'arbre et du produit. La détermination botanique fut faite par M. Boerlage, et l'étude de la substance par M. van Romburgh ; c'est à ce dernier auteur que nous empruntons les quelques indications ci-dessous, qui sont les seules qu'on puisse donner jusqu'alors.

Le *Ficus consociata* est un grand arbre, à racines aériennes, qui vit ordinairement en épiphyte, comme le *Ficus elastica*. La face inférieure des feuilles, les stipules et les bractées sont couvertes de poils rouge-brun, qui forment un épais duvet. Le pétiole a de 18 à 30 millimètres de longueur. Le limbe, long de 7 à 18 centimètres, et large de 2 cent. 25 à 6 centimètres,

est coriace, elliptique ou lancéolé, rétréci à la base, qui est trinerviée, terminé par un très court acumen obtus, et porte 5 à 8 paires de nervures secondaires, distinctes mais peu proéminentes. Les figues, groupées surtout vers l'extrémité supérieure des branches, sont velues avant maturité, et glabres quand elles sont mûres ; elles ont de 1 centimètre à 1 centimètre 1/2 de diamètre.

Les caractères qui précèdent sont, du moins, ceux de l'espèce-type, à côté de laquelle King a distingué une variété *Murtoni* dont toutes les parties sont moins fortement velues, et dont les feuilles sont ovales-elliptiques, ou nettement ovales, obtuses au sommet, et arrondies ou cordiformes à la base. Mais M. Boerlage écrit à ce sujet : « Dans nos échantillons, ces caractères sont rarement réunis. Le tomentum, qui ne fait jamais défaut, est plus ou moins persistant ; et la forme des feuilles, qui varie souvent dans le même échantillon, ne présente aucun rapport avec la densité plus ou moins prononcée de cet indument. Il est donc probable que cette variété n'est qu'une forme peu constante. Pourtant je distingue sous le nom de *var. Murtoni* les échantillons à base cordée ou arrondie, parce que cette forme de feuilles n'a pas été observée par moi dans les échantillons qui appartiennent au type de l'espèce ».

Le *Ficus consociata* et sa variété sont signalés à Malacca (surtout la variété), à Java, à Sumatra et à Bornéo.

L'espèce-type a été, en outre, trouvée par M. van Romburgh dans l'archipel de Riouw. A Bornéo, le même explorateur l'a surtout rencontrée dans la partie occidentale de l'île, tandis que les échantillons qu'il a recueillis lors de son voyage dans le sud-est se rapporteraient plutôt à la variété *Murtoni*.

L'espèce-type est appelée : *kajoe aja serapat*, ou *kajoe ara seher*, à Kophiang, dans le Bornéo occidental ; *kajoe ara boeloe* à Riouw ; *kikaret* dans la région de Banten, à Java.

La variété porte les noms de *loenoep ampelas*, *loenoeq tempelas*, *noenoeq pêla* et *loenoeq klipet pinang* dans le sud-est de Bornéo, *karet beloelang* à Sumatra, *kikaret ampela* à Banten.

Les indigènes disent qu'un arbre peut donner 5 kilos de caoutchouc. M. de Nijs, à Sandakan, a obtenu, sur un tronc qu'il a incisé, 5 katis, soit 3 kilos 100.

Ce caoutchouc est d'ailleurs inférieur à celui du *Ficus elastica* : alors que ce dernier valait, à Amsterdam, 6 fr. 10 à 7 fr. 35 le kilo, le premier n'a été coté, sur la même place, qu'à 4 fr. 20.

C'est bien cependant un caoutchouc, car il est élastique ; mais M. van Romburgh, qui a examiné des échantillons qu'on lui a remis, et d'autres qu'il a préparés lui-même, dit qu'il casse lorsqu'on l'étire fortement. Les échantillons apportés avaient été coagulés par la chaleur et les acides ; le caoutchouc préparé par M. van Romburgh avait été obtenu par l'ébullition, avec addition d'un peu de sel.

Ce caoutchouc est blanc lorsqu'il vient d'être coagulé, mais noircit peu à peu à l'air.

En somme, il paraît, dès maintenant, certain que le *Ficus consociata* ne peut rivaliser avec le *Ficus elastica*. Certes, sa culture ne paraît pas difficile, car M. van Romburgh a élevé, à Buitenzorg, des pieds provenant de graines, qui, à un an et demi, avaient de 50 centimètres à 1 m. 20 de hauteur, et se développaient vigoureusement ; mais, étant donné que la culture du *Ficus elastica* est, en somme, aussi facile, que la croissance de l'arbre est aussi rapide, et surtout que le rendement et le produit sont meilleurs, il n'y a pas lieu de s'attarder à fonder des espérances peut-être vaines, et, en tout cas, à peu près inutiles, sur la nouvelle espèce signalée.

### *Ficus mysorensis* Heyne

Syn. : *Ficus indica* L. (partim) ; *Ficus cotoniæfolia* Vahl ; *Ficus citrifolia* Willd. ; *Ficus Gonia* Ham. ; *Urostigma mysorense* Miq.

Ce *Ficus* est signalé dans les forêts de la base de l'Himalaya, vers l'est du Sikkim, ainsi qu'en Birmanie, au Deccan et à Ceylan.

Ses jeunes rameaux sont couverts d'un duvet roux-grisâtre, floconneux. Les feuilles sont coriaces, pétiolées, ovales

ou elliptiques-ovales, arrondies, émarginées ou cordées à la base. Les receptacles sont oblongs, de 25 millimètres environ de longueur, tronqués ou légèrement déprimés au sommet, rouge-orange.

Les racines aériennes sont peu nombreuses.

On dit quelquefois qu'il donne du caoutchouc, mais rien n'est moins prouvé.

### *Ficus Roxburghii* Wall.

Syn. : *Ficus macrophylla* Roxb. ; *Ficus scleroptera* Griff. ; *Covellia macrophylla* Miq. ; *Ficus regia* Miq.

Hooker le mentionne sur l'Himalaya, de l'Indus au Boutan, sur les monts des Khasias, à Chittagong et en Birmanie. Il s'élèverait jusqu'à l'altitude de 1.600 mètres.

C'est un *Neomorpha* et non plus un *Urostigma*. Les fleurs mâles et femelles sont dans des réceptacles distincts, dont les femelles sont plus petites que les mâles.

L'arbre est peu élevé, de 3 à 10 mètres de hauteur, à écorce brune : les feuilles sont largement ovales ou arrondies, mucronées, entières ou dentées, plus ou moins glabres en dessus, légèrement pubescentes en dessous, à base cordée, rarement arrondie. Les figues sont rouge-brun ou pourpres, tachetées, à large ombilic, souvent rétrécies à la base.

Nous ignorons si c'est à ce *Ficus macrophylla* Roxb., ou à l'espèce australienne de Desfontaines, qui en est bien distincte, que fait allusion M. Tschirch, lorsqu'il dit, sans malheureusement citer, après le nom botanique, le nom d'auteur, qu'il a vu du caoutchouc de *Ficus macrophylla* qui était mou, et bien inférieur à celui du *Ficus elastica*.

### *Ficus annulata* Bl.

Syn. : *Urostigma annulatum* Miq. ; *Urostigma flavescens* Miq. ; *Urostigma biverrucellum* Miq. ; *Urostigma validum* Miq. ; *Urostigma depressum* Miq.

L'arbre est épiphyte et habite les parties basses et les plaines de la Birmanie, de Pérak et de la Malaisie.

Les feuilles en sont glabres ou légèrement pubescentes, coriaces, oblongues, ou oblancéolées, ou ovales-elliptiques, brièvement acuminées, entières, aiguës ou presque arrondies à la base, qui n'est jamais cordée. Les figues sont ovoïdes ou oblongues, de 25 à 40 millimètres de longueur, grisâtres ou jaune-orange, avec des taches blanches.

S. Kurz, dans la *Forest flora of British Burma*, dit qu'il donne un très bon caoutchouc. C'est le seul renseignement que nous possédions.

### *Ficus altissima* Bl.

Syn. : *Ficus laccifera* Roxb.

C'est un arbre à large cime, avec très peu de racines aériennes, et qu'on trouve dans l'Himalaya tropical, du Népal au Boutan, dans les plaines de l'Assam et du Deccan, en Birmanie, à Malacca et en Malaisie. M. Boerlage l'indique, avec doute, comme étant le *gitan* de Sumatra.

Hooker admet que le *Ficus laccifera* Roxb. n'en est que la forme septentrionale, à feuilles plus larges et plus minces.

Les parties jeunes sont, pendant quelque temps, pubescentes, puis glabres, sauf la face externe des stipules.

Les feuilles sont coriaces, pétiolées, largement ovales-elliptiques, rarement ovales-lancéolées, brièvement et obtusément acuminées, entières, à base arrondie, rarement rétrécie, jamais cordée.

Kurz dit de la forme *laccifera* (qui serait appelée *nyougpen* ou *guyoung* en Birmanie) qu'elle donne un excellent caoutchouc, analogue à celui du *Ficus elastica*. Au contraire, selon Gamble, l'arbre contient « moins de caoutchouc que le *Ficus elastica*, et son produit est de qualité inférieure ».

### *Ficus obtusifolia* Bl.

Syn. : *Urostigma obtusifolium* Miq. ; *Ficus longifolia* Ham.

Cet arbre, qui est souvent épiphyte, atteint une grande taille. On le trouve dans les forêts tropicales de la base de

l'Himalaya oriental, de Sikkim à Munnipore, en Assam, à Chittagong, en Birmanie et à Pérak. Il serait appelé *nyoung-hyap* dans l'Inde.

Toutes ses parties sont glabres. Les feuilles sont brièvement pétiolées, brillantes, coriaces, elliptiques-oblongues et obovales, à sommet arrondi, obtus ou légèrement mucroné, à base aiguë. Les figues sont globuleuses, subtrigones, à sommet déprimé, jaunes et pointillées à maturité.

On dit, très vaguement, comme pour toutes les espèces précédentes, qu'il donne du caoutchouc.

Mais il est, en définitive, plus que probable que tous ces *Ficus* que nous venons de rapidement citer après le *Ficus elastica*, et qui poussent, plus ou moins, dans les mêmes régions que ce *Ficus*, n'offrent, en réalité, à tous points de vue, qu'un intérêt très médiocre, comparés au caoutchoutier d'Assam. C'est celui-ci qui reste le grand, et, très vraisemblablement, l'unique producteur du caoutchouc, dans le nord de l'Inde Anglaise et à Java. Les autres latex, s'ils sont quelquefois employés, le sont probablement plutôt dans un but frauduleux.

## *Ficus prolixa* Forst.

Syn. : *Urostigma prolixum* Miq.

Ce figuier est commun en Nouvelle-Calédonie, surtout sur la côte orientale, où il est appelé *ouangui* à Balade et *n'dourou* à Kanala. C'est l'*urai* de l'île Nui ; et on le trouve aussi à l'île des Pins. Il est abondant également, en Polynésie, à Tahiti, où il pousse sur le bord de la mer et dans les vallées de l'intérieur. C'est l'*oraa* des indigènes, qui le considèrent comme un arbre sacré, et qui croient que les graines en ont été apportées de la lune par la tourterelle.

Le tronc atteint des dimensions considérables ; il a quelquefois, d'après Vieillard et Deplanche, 3 à 4 mètres de diamètre. « Les branches qui, elles-mêmes, sont grosses comme des arbres moyens, s'étendent presque horizontalement à 15 ou 20 mètres et forment ainsi un immense parasol. De ces

ramifications descendent une quantité de racines adventives de toutes grosseurs ; les plus anciennes, déjà enracinées depuis longtemps, simulent des piliers, tandis que les plus jeunes, munies, à leurs extrémités, de radicelles allongées, pendent gracieusement ».

Toutes les parties sont glabres. Les rameaux, rugueux, portent des feuilles caduques, faiblement pétiolées (1 à 3 centimètres), elliptiques, longues de 10 à 16 centimètres et larges de 3 à 6, coriaces, avec un acumen court, aigu ou obtus, tronquées à la base et trinerviées. De la nervure médiane partent environ dix nervures secondaires, qui se divisent, vers le bord du limbe, en deux branches s'anastomosant avec leurs voisines. Les stipules sont ovales-aiguës, glabres.

Les figues sont axillaires, par deux ou solitaires, presque sessiles, arrondies, glabres, avec trois bractées ovales à la base. Les bractéoles sont linéaires, lancéolées.

Le périanthe est à deux lobes inégaux. Dans les fleurs mâles est une seule étamine, à anthère apiculée ; dans les fleurs femelles, l'ovaire est oboval, le style latéral filiforme, le stigmate simple, papilleux. L'akène est ovoïde, finement aréolé.

Ce *Ficus* paraît être la seule plante qui puisse donner du caoutchouc en Nouvelle-Calédonie. Peu exploité à l'heure actuelle, il l'a été plus activement, il y a quelques années, par une société qui était alors concessionnaire de cette exploitation.

D'après des renseignements que nous devons à M. Waser, qui était le directeur de cette société, la saignée consistait en incisions verticales de l'écorce du tronc, faites avec une hachette à manche court, dont la lame n'avait pas plus de trois centimètres de largeur, avec une arête vive de cinq millimètres.

L'arbre ne paraît pas souffrir même d'incisions fréquentes, quand les entailles sont faites avec soin. Un tronc de 1 m. 25 à 2 m. 50 de circonférence à sa base supporterait très bien dix à vingt incisions tous les deux ou trois jours.

Le procédé de coagulation employé était celui de l'Amazone. Le caoutchouc enfumé, détaché de la palette par une incision latérale, était vendu en biscuits de 3 à 5 kilogrammes,

qui étaient, dit-on, assimilés à la sorte *sernamby de borracha* du Brésil, et vendus de 6 fr. 50 à 7 fr. 50 le kilo.

Ce caoutchouc ne nous paraît pas cependant être d'une très longue conservation et tourne peu à peu au gras, si nous en jugeons par les échantillons que possède le Musée colonial de Marseille. Tous ces échantillons, qui, il est vrai, sont au Musée depuis huit à dix ans, sont aujourd'hui altérés, même ceux préparés avec soin, par enfumage.

### *Ficus Vogelii* Miq.

Syn. : *Urostigma Vogelii* Miq.

Le *Ficus Vogelii* est connu, sur la côte occidentale d'Afrique, depuis le Sénégal jusqu'au nord du Congo ; et les noirs en retirent un caoutchouc qui est quelquefois exporté, en même temps que ceux des *Landolphia*.

C'est le *dop mâle* du Sénégal et un des *abba* de la Côte de l'Or et de Lagos.

Peut-être l'espèce descend-elle même au delà de la limite méridionale que nous venons d'indiquer, car il est possible, d'après M. Warburg, que le *Ficus Quibeba* Welw. de l'Angola n'en soit qu'une forme.

L'arbre atteint de très grandes dimensions. M. Millson, — qui, en 1888, envoya de Lagos à Kew les échantillons qui permirent de déterminer que *l'abba* était le *Ficus Vogelii*, déjà vu par Vogel à Grand-Bassam, et signalé aussi à Libéria, — cite un pied de 13 ans qui avait 1 m. 96 de circonférence, à 1 mètre au-dessus du sol, 4 mètres de hauteur jusqu'aux premières branches, 15 à 18 mètres de hauteur totale, et dont les branches couvraient une surface de 1.000 mètres carrés.

Des plus gros rameaux descendent, comme chez le *Ficus elastica*, des racines aériennes.

Les feuilles, assez longuement pétiolées (3 à 5 centimètres), sont oblongues, ovales ou lancéolées, avec un court mucron obtus, légèrement émarginées à la base, coriaces, glabres en dessus, légèrement poilues sur la face inférieure, à trois ner-

vures principales. Elles mesurent, en moyenne, 15 à 20 centimètres de longueur, et 7 à 12 centimètres de largeur, mais peuvent être plus grandes encore. Elles sont gris clair, à nervures jaune foncé.

Les figues sont axillaires, par deux, presque sessiles, globuleuses, un peu plus grosses qu'un pois, à peu près glabres, entourées par un involucre à trois lobes, jaunes et maculées de taches grises quand elles ne sont pas mûres, rouges à maturité. Les fleurs mâles sont à une étamine, dont le filet est court et épais. Les fleurs femelles ont un périanthe tripartite, à lobes concaves carénés; l'ovaire est ovoïde, avec un style court, surmonté d'un stigmate un peu allongé obliquement.

M. van Romburgh n'a pu coaguler le lait ni par l'acide citrique, ni par l'alun, ni par le sel. L'acide citrique a seulement provoqué, au bout de vingt-quatre heures, une séparation des globules, qui sont venus former une crème à la surface. L'ébullition et l'alcool, au contraire, déterminent immédiatement la coagulation.

Les incisions laissent échapper un latex abondant. M. van Romburgh, qui a étudié celui qu'il a recueilli sur des exemplaires cultivés à Buitenzorg (où les arbres paraissent assez bien réussir), dit qu'il a pour densité, à 26°, 1,009. Il est neutre et ne contient que des traces d'azote. Blanc d'abord, il prend, par l'addition d'ammoniaque, une couleur jaunâtre, qui se fonce de plus en plus à l'air. Il contient (à Java) 30 à 32 °/₀ de caoutchouc.

Même en Afrique, ce caoutchouc de *Ficus Vogelii* est de qualité inférieure. Il est élastique, mais casse lorsqu'il est fortement étiré. Celui que nous avons vu, et dont la densité était de 0,945 à 0,960, était un peu visqueux et légèrement plastique.

La teneur en résines est toujours très grande, comme le prouvent les séries d'analyses suivantes, qu'ont bien voulu nous communiquer MM. Michelin, et qui ont porté sur le produit étuvé commercial :

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Eau ......... | 2,00 | 2,00 | 0,90 | 1,30 | 0,80 |
| Caoutchouc .. | 50,78 | 50,40 | 53,78 | 58,78 | 51,50 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Résines...... | 44,02 | 44,90 | 43,62 | 38,52 | 46,60 |
| Cendres ..... | 3,20 | 2,70 | 1,70 | 1,40 | 1,10 |

Le rendement du caoutchouc brut en caoutchouc lavé, déchiqueté, puis séché à l'étuve entre 20° et 25°, avait varié, pour ces divers échantillons, suivant la fraîcheur et la propreté du produit, de 84 à 90 %.

D'autre part, MM. Michelin, qui ont pu étudier le latex, en ont retiré de 35,4 à 41 % de gomme lavée et séchée.

Enfin des boules achetées à Bordeaux, sous le nom de « Rufisque Dop », et analysées également à la manufacture contenaient :

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1er échantillon........ | 34,5 % de résines | et 1,2 % de cendres | | |
| 2e échantillon........ | 34,2 — | — | et 1,4 — | — |

« Au point de vue qualitatif, ajoutent MM. Michelin, tous ces caoutchoucs paraissent contenir la même résine, qui fond vers 176° à 180°, et est un mélange de plusieurs corps, plus ou moins fusibles et solubles dans l'alcool ».

Les boules que nous avons vues, et qui provenaient du Sénégal, étaient rouges extérieurement, et formées par l'agglomération de petites larmes, qui indiquaient que les noirs doivent laisser le latex se dessécher sur l'arbre et récolter le caoutchouc spontanément coagulé. Aussi ces larmes sont-elles toujours mélangées d'impuretés, qui contribuent encore à déprécier un produit déjà médiocre par lui-même.

Le meilleur procédé serait probablement de recueillir le latex et de le coaguler par les acides appropriés. Des échantillons de caoutchouc envoyés de Lagos, et préparés par le jus de citron[1], ont été reconnus supérieurs à ceux obtenus, soit par ébullition, soit par la séparation spontanée des globules dans le latex additionné d'eau.

1. Le jus de citron coagulerait donc le latex recueilli en Afrique, alors que nous avons vu que M. van Romburgh n'a pas pu obtenir cette coagulation avec le latex récolté à Java.

Nos données sur le rendement des *Ficus Vogelii* sont assez vagues. M. van Romburgh n'a obtenu, à Java, que des résultats assez peu satisfaisants. Un arbre de 7 ans, poussé à l'ombre, n'a donné que 32 grammes de caoutchouc, puis 5 grammes seulement après un repos d'un an. Trois pieds de 5 ans, non ombragés, ont fourni, respectivement, 7,13 et 15 grammes, puis, un an plus tard, 20,11 et 28 grammes, et, deux ans après, 5,15 et 11 grammes.

Enfin un arbre de 12 ans, bien développpé, a donné 250 grammes.

Mais il convient de remarquer que ce sont là des essais faits sur des exemplaires cultivés en dehors de leur pays d'origine.

En Afrique, M. Millson dit que l'arbre de 13 ans dont nous avons indiqué plus haut les dimensions a donné, en saison sèche, 3 litres 1/2 de lait. M. Millson n'ajoute malheureusement pas quelle est la quantité de caoutchouc correspondante. D'après les données citées plus haut, elle serait de 1 kilo à 1 kilo 1/2. On assure aussi que certains pieds peuvent fournir jusqu'à 5 kilos.

### *Ficus sp.*

Nous avons dit que l'espèce précédente était le *dop mâle* du Sénégal. Mais on connait dans la même colonie — sans que nous sachions trop à quelle espèce de *Ficus* le rapporter — un *dop guiné*, ou *dop femelle*, qu'on trouve, par exemple, dans les Niayes et en Casamance, et qui est, comme le *dop* précédent, planté en avenues dans les rues de Rufisque.

Cet autre *dop* est encore un arbre à caoutchouc, d'après les renseignements que nous ont fournis MM. Michelin.

820 grammes de latex, recueillis par un correspondant de leur maison, ont donné 254 grammes de gomme lavée et séchée, soit 31 °/₀.

Et ce caoutchouc contenait 0,75 °/₀ d'eau et 26,4 °/₀ de résines.

Il serait donc plutôt moins résineux que le caoutchouc de *dop mâle*.

### *Ficus Vohsenii* Warb.

Ce *Ficus* est signalé par M. Warburg au Togo (Bismarcksburg) et à Sierra-Leone. Dans cette dernière colonie, d'après M. Vohsen, il serait désigné sous le nom de *rubber wood* par les colons.

Ses caractères botaniques le rapprochent du *Ficus Vogelii*.

Ses feuilles sont grandes, coriaces, largement ovales (13 à 20 centimètres de longueur, sur 8 à 13 centimètres de largeur médiane), glabres sur les deux faces, obtuses ou brièvement acuminées, à base cordée, subcordée ou arrondie. Le pétiole a 3 à 6 centimètres de longueur, et environ 3 millimètres d'épaisseur.

Les figures sont axillaires, assez grosses, presque globuleuses, de 3 centimètres environ de diamètre, et bien caractérisées par les taches brillantes et légèrement verruqueuses, de 1 millim. 1/2 de diamètre, qui sont disséminées à leur surface.

Seul, le nom vulgaire anglais mentionné par M. Vohsen nous fait dire que ce peut être un figuier à caoutchouc.

### *Ficus Preussii* Warb.

Cette espèce est encore très voisine du *Ficus Vogelii*, mais les figues sont beaucoup plus grosses, car elles ont environ 5 centimètres de diamètre.

Les rameaux tout jeunes ont un épiderme de couleur ferrugineuse, qui se détache de très bonne heure par petites écailles. Les pétioles, qui ont le même revêtement, ont 3 cent. 1/2 à 5 centimètres de longueur, et 2 à 3 millimètres de largeur; le limbe est glabre,lancéolé-oblong (16 à 30 centimètres de longueur, sur 6 à 10 centimètres de largeur), brièvement, et souvent obliquement, acuminé au sommet, retréci, puis arrondi à la base.

Les figues sont subaxillaires et sessiles, par deux, très charnues.

Nous ne savons pas si l'espèce même — qui est décrite d'après des échantillons recueillis par M. Preuss au Cameroun, à Barombi, — donne du caoutchouc, mais M. Warburg croit qu'un échantillon rapporté de Balimba par Braun est identique. Or Braun dit que l'arbre qu'il a vu donne un latex abondant, se coagulant en un caoutchouc qui est probablement exporté.

### *Ficus usambarensis* Warb.

Cet arbre, trouvé par M. Holst dans les forêts de la côte du Zanguebar, où il est appelé *mgandi* par les indigènes, est également à placer, par ses caractères botaniques, dans le voisinage du *Ficus Vogelii* de la côte occidentale.

Il atteindrait 50 mètres de hauteur. Les rameaux sont épais, à écorce lisse et blanchâtre, annelée. Les feuilles ont un pétiole épais, de 2 cent. 1/2 à 4 centimètres de longueur, et de 2 à 3 millimètres de largeur. Le limbe est largement elliptique (12 à 14 centimètres de longueur, 6 à 7 cent. 1/2 de largeur), subcoriace, obtus ou arrondi au sommet, arrondi ou subcordé à la base, blanc sur la face supérieure, et avec une forte nervure principale, d'où partent huit à onze nervures secondaires.

Les figues sont par groupe de quatre à cinq, et portées sur des pédicelles de 13 à 17 millimètres de longueur ; elles sont petites (1 centimètre de diamètre), presque glabres, avec quelques taches verruqueuses très peu saillantes.

M. Holst dit qu'on peut retirer de cette espèce beaucoup de caoutchouc.

### *Ficus Holstii* Warb.

C'est le *msoso* de l'Usambara, où M. Holst l'a trouvé à Bangarra Lutindi, à 1.500 mètres d'altitude.

Toutes les parties en sont glabres. Les rameaux sont à écorce lisse. Les pétioles ont 4 à 5 centimètres de longueur, et de 4 à 5 millimètres d'épaisseur. Les limbes sont coriaces, obovales (19 à 24 centimètres de longueur, sur 9 à 12 centimètres de

largeur), arrondis ou déprimés au sommet, aigus à la base, avec une nervure principale qui est très saillante sur la face inférieure, et d'où partent sept fortes nervures secondaires.

Les figues sont solitaires ou par deux, axillaires, sessiles, petites (2 centimètres de longueur sur 1 cm. 1/2 de largeur), tronquées au sommet, parsemées de quelques petites taches verruqueuses. Elles sont entourées, à la base, de larges bractées inégales (8 mm. de largeur et 2 mm. de longueur).

L'espèce serait caoutchoutifère; et les Allemands en ont établi, dit-on, des cultures à Morangui, à 1.500 mètres d'altitude.

## CRYPTOSTEGIA

Deux espèce de ce genre d'Asclépiadées sont connues comme plantes à caoutchouc : le *Cryptostegia grandiflora* Rob. Br. et le *Cryptostegia madagascariensis* Boj.

Les *Cryptostegia* sont des lianes à feuilles opposées, à grandes fleurs campanulées, disposées en cymes terminales trichotomes. La corolle est munie d'appendices intérieurs, entiers ou bifides. Les filets des étamines sont libres; le pollen est pulvérulent, comme dans toute la tribu des Periplocées, à laquelle le genre appartient. Les fruits sont de doubles follicules très écartés, épais, ligneux, marqués de cannelures longitudinales. Les graines sont surmontées d'une aigrette.

### *Cryptostegia grandiflora* Br.

Syn. : *Nerium grandiflorum* Roxb.

L'espèce se trouve aujourd'hui, à l'état spontané, à la fois dans l'Inde et dans les îles africaines de l'Océan Indien, (notamment la Réunion), sans qu'il soit possible de préciser de quelle contrée elle est originaire. M. Jacob de Cordemoy la considère comme une plante indienne, qui se serait naturalisée dans les îles africaines, et Drury, dans sa *Flore de l'Inde*, lui attribue la même origine, mais Hooker pense, au contraire, qu'elle a été introduite dans l'Inde et qu'elle vient de l'Afrique tropicale.

A la Réunion, on la rencontre dans la Partie Sous le Vent.

Dans l'Inde, où elle est appelée *pulay* ou *palay*, elle croît, à l'état sauvage, dans les Ghattes occidentales, et elle est assez souvent cultivée. Le conservateur des forêts du Cercle septentrional de la Présidence de Bombay écrivait, en janvier 1888, que « ce *Cryptostegia grandiflora* est cultivé dans les jardins

de presque tous les postes de l'Inde, et qu'il peut être facilement propagé. »

C'est une jolie liane, à feuilles brillantes sur la face supérieure, et à grandes fleurs campanulées, rouge pâle.

Le limbe est coriace, elliptique, un peu aigu à la base et arrondi au sommet, parcouru par de nombreuses nervures assez fines et arquées ; il a de 8 à 10 centimètres de longueur, sur 4 à 5 centimètres de largeur.

La corolle, tubuleuse à la base, s'élargit ensuite en entonnoir, dont l'ouverture peut avoir 5 centimètres de diamètre ; la longueur totale est de 4 centimètres environ. Les appendices sont divisés en deux segments filiformes.

Les follicules, très larges à la base, fortement ligneux, sont presque arrondis, à ailes peu marquées, et ont de 5 à 8 centimètres de longueur, sur 2 cent. 1/2 à 4 centimètres de largeur.

Nous n'avons pas vu le caoutchouc de cette espèce, mais il est toujours indiqué comme assez bon. Dès 1856, on en pouvait avoir, à l'Exposition de Madras, des échantillons, apportés des districts de Nellore, de Caddapah, de Mazulipatuam et de Madras ; et, d'après les Comptes-rendus de l'Exposition, ce produit, désigné sous le nom de *palay-rubber*, était de bonne qualité. D'autre part, dans une communication faite, en 1887, à la Chambre d'Agriculture de la Réunion, M. Deroux disait que des spécimens envoyés en France avaient été très appréciés. Enfin, plus récemment, en 1897, un échantillon provenant de Bombay a été reçu à Kew : il était mal préparé et rempli de sable et d'autres impuretés, mais, en lui-même, était bon, et a été coté, au cas où il serait convenablement récolté et nettoyé, 6 fr. 50 environ le kilo.

« Il est très possible, dit le docteur Morris, que si on taillait la plante, et si on en enlevait chaque année quelques pousses, elle pourrait devenir productive ».

Il est vrai que le même auteur ajoute : « On dit que, dans l'Inde, les frais de récolte du lait seraient si grands qu'il ne semble pas qu'une plantation puisse réussir, au point de vue commercial. » Et, en effet, d'après des renseignements que nous avons eus de la Réunion, le rendement de la liane est

très faible; de telle sorte que la culture, si facile qu'elle pût être, ne serait vraisemblablement pas rémunératrice.

### *Cryptostegia madagascariensis* Boj.

Cette espèce, ainsi que nous avons pu l'établir d'après les échantillons que nous a envoyés de Madagascar M. Perrier de la Bathie est la plante que les Sakalaves, dans le nord-ouest de l'île, appellent le *lombiro*. Elle est assez commune sur les terrains calcaires du Boina et du Ménabé.

C'est, tantôt une liane, tantôt un arbuste buissonnant, suivant qu'elle se trouve, ou non, au voisinage d'un arbre. Dans le premier cas, elle peut s'élever très haut, mais ses rameaux atteignent rarement alors un diamètre de plus de 5 à 6 centimètres ; dans le second, les principales branches, au contraire, ont souvent 10 à 12 centimètres d'épaisseur, l'ensemble du buisson s'élevant à 1 mètre ou 1 m. 50 de hauteur.

En général, le tronc du *lombiro* est moins gros que celui du *Marsdenia verrucosa* que nous allons décrire plus loin ; ses rameaux sont aussi moins nombreux.

Ces rameaux, lorsqu'ils sont jeunes, sont couverts de courts poils roux. Ils portent des feuilles opposées (fig. 28), vert sombre, ovales-elliptiques, ordinairement arrondies à la base, acuminées au sommet, glabres en dessus, un peu velues sur la face inférieure. Seuls, le pétiole et les nervures sont couverts de la même pubescence rousse que celle des jeunes branches.

Le pétiole a 6 à 7 millimètres, et le limbe 7 à 9 centimètres de longueur, sur 4 centimètres à 4 cent. 1/2 de largeur.

Les inflorescences (fig. 28) sont des cymes bipares terminales pauciflores.

Les fleurs sont grandes, campanulées, violettes ou rose foncé. Le bouton floral à 5 à 6 centimètres de longueur.

Le calice, très profondément divisé, à lobes ovales et aigus, a 12 millimètres environ de longueur.

La corolle, de 6 centimètres environ de longueur, quand elle est ouverte, et de 5 centimètres de diamètre au sommet, est à lobes arrondis, se recouvrant de gauche à droite.



(D'après nature).

Fig. 28. — Rameau, avec fleurs de *Cryptostegia madagascariensis* Boj.



(D'après nature).

Fig. 29. — Double follicule de *Cryptostegia madagascariensis* (2/3 Gr. nat.).

A l'intérieur, et vers la base, sont cinq appendices en alène, qui, ici, sont entiers, alors qu'ils sont bifides, nous l'avons vu, dans le *Cryptostegia grandiflora* Roxb.

Le fruit (fig. 29) est formé de deux folicules très écartés, triangulaires, munis de trois ailes, et terminés par un très court bec recourbé. Ils mesurent 6 à 7 centimètres de longueur, sur 1 centimètre 1/2 à 2 centimètres d'épaisseur. Les graines, munies d'une longue aigrette blanche, ont 5 à 6 millimètres de longueur, sur 1 millimètre de largeur.

La floraison a lieu en février et mars; et les fruits mûrissent de juin à septembre.

Le latex du *Cryptostegia madagascariensis* donne un produit qui est très variable suivant la partie de la plante d'où il est extrait. C'est ce qui résulte des observations faites sur place par M. Perrier de la Bathie. « Le latex du bas de la plante, nous dit notre correspondant, donne toujours du bon caoutchouc après coagulation, tandis que le latex des branches supérieures ne donne qu'un produit visqueux. »

C'est cette différence qui explique qu'on ait pu donner sur le *lombiro* des indications contradictoires.

Nous-même avons reçu, tour à tour, sous le même nom, une résine sans valeur et un lait d'où nous avons retiré, soit par ébullition, soit par l'alcool, soit par l'acide acétique, un coagulat élastique, non visqueux, contenant 18 à 20 °/₀ de résine et 2,65 °/₀ de cendres.

Nous étions donc indécis, lorsque, récemment, M. Perrier de la Bathie a éclairci cette intéressante question.

Après de nombreuses recherches, dont les résultats variables lui avaient fait émettre successivement diverses hypothèses (influences de la saison, du terrain, etc.), il nous écrivait, en mars 1901 :

« Je viens enfin de résoudre le problème du *lombiro*, car je viens de remarquer que toutes les *parties jeunes* de la plante, et même celle-ci tout entière, quand elle n'est pas très âgée, ne donnent jamais, *en aucune saison*, de caoutchouc, soit dans la forme-liane, soit dans la forme-arbuste. Au contraire, toutes les plantes saignées dans le *bas de la tige* m'en ont donné. »

Et on conçoit, dès lors, que — ainsi que l'avait constaté, dans des observations antérieures, notre correspondant, — la forme-arbuste donne plus souvent un mauvais produit que la forme-liane : la seule raison en est que le tronc de cette forme-arbuste, enveloppé par les branches retombantes, est plus difficilement accessible que celui de la forme-liane. On incise donc généralement le tronc de cette dernière, tandis qu'on incise plutôt les branches de la première, puisque c'est la partie de la plante à portée de la main ; et on obtient du caoutchouc dans le premier cas, de la résine dans le second.

A la fin de mai, pour compléter ses premières indications, M. Perrier de la Bathie nous écrivait encore :

« Voici les dernières observations que j'ai faites sur le *lombiro*. L'alcool, à très fortes doses, coagule toujours son latex ; mais il faut, pendant la saison des pluies, un volume d'alcool égal à la quantité de liquide à coaguler... Ce fait que le latex nécessite, pour sa coagulation, une quantité plus grande d'alcool pendant la saison des pluies que pendant la saison sèche me paraît facile à expliquer, car, contrairement aux autres lianes, l'incision, sur le *lombiro*, donne d'abord du latex, puis un liquide presque incolore, beaucoup plus abondant en saison pluvieuse. L'alcool, trop dilué, ne peut, dès lors, produire son effet qu'à plus forte dose.

En recueillant le latex, on voit, au bout de quelque temps, ce liquide incolore se séparer du liquide proprement dit, qui surnage, mais avec lequel il s'était mélangé tout d'abord.

J'ai essayé de coaguler le lait, soit seul, soit mélangé avec ce liquide incolore, et je n'ai pu obtenir qu'un résultat partiel avec le jus de citron. L'acide sulfurique n'agit pas, et empêche les deux liquides de se séparer de nouveau. L'alcool n'agit qu'en quantité considérable, même avec le latex presque pur. Je n'ai encore trouvé, comme moyens pratiques, que le chauffage et la fermentation naturelle. »

En même temps qu'il nous adressait cette lettre, M. de la Bathie nous expédiait deux litres de ce latex de *lombiro*, qui nous sont parvenus en bon état.

Nous avons ainsi pu reconnaître, à notre tour, que la coagulation est difficile.

Ce latex était très fluide ; ses globules avaient de 0mm 012 à 0mm 024 de diamètre.

60 centimètre cubes d'acide sulfurique pur n'ont produit aucun effet sur 120 centimètres cubes. Même à volumes égaux, la coagulation n'est pas immédiate ; elle ne s'effectue que quelques instants plus tard, en même temps que le mélange prend une coloration brun chocolat.

Dans le même volume de latex (110 centimètres cubes) il a fallu verser jusqu'à 50 centimètres cubes d'acide phénique pur, pour en extraire le caoutchouc. Des quantités moindres n'ont provoqué qu'une coagulation partielle.

Par l'acide acétique, à volumes égaux, on n'obtient qu'un précipité grumeleux, qu'on ne peut séparer, et encore assez difficilement, que par filtration. Le sel marin est sans action.

Par l'ébullition, la coagulation a lieu peu à peu ; elle commence avant que le liquide bouille, mais n'est pas totale ; et ce n'est qu'au fur et à mesure de l'ébullition que le caoutchouc vient former une pellicule à la surface. Néanmoins — contrairement à ce qu'on observe pour quelques autres laits, tels que celui de *Landolphia Perrieri* — tout le caoutchouc est séparé de l'eau-mère avant que toute cette eau soit évaporée. Ce n'est donc pas seulement une coagulation par évaporation, mais bien une coagulation par ébullition, qui offre toutefois la particularité de se faire lentement, et non brusquement, comme dans le cas ordinaire.

De tous les réactifs coagulants que nous avons employés, l'alcool a été le plus actif, sans que cependant cette action même ait été très énergique ni très rapide. Nous avons dû ajouter au latex le tiers environ de son volume d'alcool absolu, pour amener la séparation des globules. Et encore le caoutchouc ne s'est-il pas pris en masse compacte, mais a formé seulement des grumeaux, que nous avons réunis ensuite, en les pétrissant légèrement avec les doigts.

Par un procédé ou par l'autre, nous avons retiré de ce lait que nous avons reçu (et qui avait été additionné d'ammo-

niaque) 10 °/₀ environ de caoutchouc. Mais M. de la Bathie nous dit que la teneur peut être encore bien moindre, car certains litres ne lui ont donné que 25 à 30 centigrammes[1] de coagulat. D'autre part, M. le docteur Decorse, dans un rapport qui nous a été communiqué par M. Bénévent, administrateur colonial à Majunga, et qui relate des analyses faites sur place, dit qu'un demi-litre de latex lui a donné 35 grammes de coagulat, soit 7 °/₀.

Le produit préparé par M. Perrier de la Bathie, par fermentation spontanée, a été examiné par MM. Michelin, qui l'ont coté comme une sorte moyenne, un peu molle, sans nerf, qui blanchit en s'allongeant, et prend, à l'allongement, des déformations permanentes considérables. Elle ressemble au caoutchouc de Céara, a une odeur animale, et résiste mal à l'étuve.

Le rendement en gomme sèche est de 93 °/₀ et la composition de cette gomme est :

| | |
|---|---|
| Eau | 0,38 |
| Caoutchouc | 88,13 |
| Résine | 10,72 |
| Cendres | 0,77 |

La teneur en résine et en susbtances minérales est ici un peu moindre que dans les coagulats que nous avons analysés, mais il n'est pas surprenant d'observer ces différences, pour un produit dont la composition est si variable suivant la partie de la plante d'où provient le lait. D'ailleurs, même dans ce dernier échantillon, la proportion de résine est relativement élevée ; et le caoutchouc de *Cryptostegia madagascariensis* est, en définitive, inférieur à ceux des *Landolphia* et même des *Mascarenhasia* de la même région occidentale de Madagascar.

1. Cette quantité indiquée est toutefois tellement faible qu'il est possible qu'il y ait un *lapsus calami* dans la lettre de notre correspondant. Mais, même en lisant *grammes* au lieu de centigrammes, la teneur (2,5 à 3 °/₀) est encore bien minime.

## MARSDENIA

Cet autre genre d'Asclépiadées comprend une cinquantaine de représentants, répartis dans les diverses parties de la zone tropicale et subtropicale du globe ; on en trouve même une espèce en Turquie d'Europe, le *Marsdenia erecta* R. Br.

Jusqu'en ces derniers temps, cependant, le genre n'avait guère été porté sur la liste des plantes à caoutchouc; on avait seulement, à deux ou trois reprises, cité assez vaguement le *Marsdenia tenacissima* Roxb., de l'Inde. Ce n'est qu'il y a deux ans que des échantillons que nous a envoyés de Madagascar M. Perrier de la Bathie nous ont permis de reconnaître que le *Marsdenia verrucosa* Boj. est le *bokalahy* des Sakalaves, quelquefois exploité comme plante à caoutchouc dans notre colonie africaine.

Les *Marsdenia* sont rarement des arbres, plus souvent des lianes, à feuilles opposées, à fleurs campanulées, ou urcéolées, ou en forme de plateau, groupées en cymes ombelliformes. La corolle porte cinq appendices subulés, unis aux anthères. Les filets staminaux sont soudés en une colonne courte ; les anthères sont surmontées d'une pointe infléchie ; les pollinies sont pédicellées, oblongues ou ovoïdes, céracées. Les follicules sont lancéolés ou coniques ; les graines sont surmontées d'une longue aigrette.

### *Marsdenia tenacissima* Wight et Arn.

Syn. : *Asclepias tenacissima* Roxb. ; *Gymnema tenacissima* Spreng.

La plante est sauvage dans l'Himalaya occidental, où elle s'élève jusqu'à 1.500 mètres, au Bengale, en Birmanie et dans la péninsule malaise. Elle est rare à Ceylan. Miquel la signale à Timor.

C'est une liane à forte tige, et dont les rameaux, les pétioles, la face inférieure des feuilles et les inflorescences sont velus. Les feuilles sont largement ovales, aiguës au sommet, cordées à la base ; le pétiole à 5 à 7 centimètres, et le limbe 10 à 18 centimètres de longueur, sur 7 à 13 centimètres de largeur. Les cymes sont ombelliformes et très ramifiées. Les follicules sont lancéolés, et ont 12 à 15 centimètres de longueur, sur 3 centimètres 1/2 à 5 centimètres de largeur : le péricarpe est très épais, marqué de sillons longitudinaux, finement pubescent. Les graines sont ovales-oblongues, de 12 millimètres de longueur.

Nous savons si peu de chose sur cette espèce que nous l'aurions probablement passée sous silence, si la suivante ne nous avait amené à mentionner le genre. Tous nos renseignements se bornent à ce qu'en ont dit Roxburg et Ricardou.

D'après Roxburg, « le lait qui sort des incisions du tronc donne une substance élastique ressemblant à du caoutchouc ».

D'après Ricardou, ce lait est ajouté, à Penang, à celui du *Cynanchum ovalifolium* Wight, pour donner au caoutchouc de cette dernière plante plus de nervosité.

### *Marsdenia verrucosa* Dcn.

Syn. : *Sicyocarpus verrucosus* Boj.

Le *Marsdenia verrucosa* paraît assez commun dans le nord-ouest de Madagascar, où il fut signalé par Bojer. C'est le *bokalahy* du Boina et du Menabé. Mais il se retrouve également, sur la même côte, dans le sud de l'île, car, — comme nous avons pu le reconnaître d'après des échantillons botaniques communiqués par MM. Michelin — la plante appelée *tsingovio* chez les Masikora doit être rapportée à la même espèce.

Comme le *Cryptostegia madagascariensis*, le *Marsdenia verrucosa* a un port variable suivant les conditions dans lesquelles il pousse.

Si la plante est abandonnée à elle-même, ses rameaux retombent vers la terre, et elle s'arrondit en buisson ; si elle est au voisisinage d'un arbre, elle s'y attache, et devient une grande liane.

Ses feuilles (fig. 30) sont plus ou moins arrondies et cordées à la base, brusquement acuminées au sommet, membraneuses, et parsemées, sur les deux faces du limbe, de poils courts,



(D'après nature).

Fig. 30. — Rameau, avec fleurs, de *Marsdenia verrucosa* Den.

qui sont un peu plus abondants sur les nervures et sur les pétioles. Ce pétiole a 6 centimètres de longueur, pour un limbe long de 10 centimètres et large de 8.

Les inflorescences (fig. 30), velues ou glabres (velues dans les échantillons du Boina, glabres dans ceux des Masikora), sont des cymes ombelliformes, à nombreuses fleurs. La corolle est jaunâtre, à l'état frais ; ses lobes sont ovales, subémarginés, fortement pubescents en dedans ; les appendices internes sont lancéolés, charnus, plus courts que la colonne staminale. Le stigmate est apiculé.

Les follicules (fig. 31) sont isolés et assez gros. Les premiers

que nous avons vus, et que nous avait envoyés M. Perrier de la Bathie, étaient desséchés : ils étaient à pericarpe ferme, brun-foncé ou noir, à surface ridée longitudinalement, et couverts de nombreuses verrues très proéminentes. Ils mesuraient 14 à 15 centimètres de longueur, sur 4 à 5 centimètres de largeur.



(D'après nature).

Fig. 31. — Fruit et graine de *Marsdenia verrucosa* (1/3 environ Gr. nat.).

Nous avons eu, depuis lors, l'occasion d'en examiner un autre, que nous tenions de source différente. Celui-là, qui était frais, était de coloration verte, et très riche en un latex épais, qui s'en écoulait à la moindre piqûre et se coagulait aussitôt. Sa longueur était de 16 centimètres, sa largeur de 4 centimètres, l'épaisseur du péricarpe de 1 centimètre 1/2.

Les graines sont surmontées, chacune, d'une très jolie aigrette, à longs poils simples. Elles sont grises, tachetées de brun, ovales, très plates, aréolées, et ont 14$^{mm}$ environ de longueur, sur 9 de largeur.

Celles mêmes que nous avons retirées des fruits desséchés possédaient encore leurs propriétés germinatives. Nous avons réussi à les faire lever en serre chaude. Dans les jeunes plantes que nous avons ainsi obtenues, le latex était acide.

Le caoutchouc de *bokalahy* semble être de valeur très variable suivant le coagulant employé.

Avec l'acide sulfurique, M. de la Bathie n'a jamais obtenu qu'une substance visqueuse.

Un des meilleurs coagulants, au contraire, est l'alcool. Le produit que notre correspondant a préparé par ce procédé, et que nous avons vu, était bien encore un peu adhésif, mais élastique.

Le grand défaut du caoutchouc de *bokalahy* serait surtout sa faible tenacité : le produit complet, tel qu'on l'obtient après coagulation du latex, casse déjà entre les doigts, lorsqu'on l'étire fortement, et la nervosité de la gomme débarrassée de sa résine est encore moindre.

La proportion de cette résine est de 16,5 %

On voit donc que le *Marsdenia verrucosa* ne paraît pas présenter, en somme, un très grand intérêt pratique. Et non seulement, en effet, son caoutchouc est déjà de qualité inférieure, mais M. Perrier nous dit, en outre, que le latex est en trop faible quantité pour qu'on puisse espérer, pour le moment, une exploitation avantageuse.

On ne peut même pas songer à mélanger ce lait avec ceux d'autres espèces, car il paraît que ces mélanges donnent toujours des produits inférieurs. C'est parce que les indigènes du village de Beseva, où abonde le *bokalahy*, avaient la réputation de pratiquer ces mélanges que le caoutchouc du pays a subi une telle dépréciation que le village a renoncé à ce commerce.

Et l'on comprend que, tous les coagulants ne convenant pas également pour le lait de *Marsdenia*, ainsi que nous l'avons remarqué plus haut, l'addition de ce lait à ceux d'autres plantes, pour lesquelles les mêmes précautions ne sont pas aussi indispensables, présente des inconvénients et diminue la valeur de l'ensemble.

Si l'on veut utiliser le latex du *bokalahy*, il faut donc, tout au moins, le coaguler seul ; et il n'est pas prouvé que, en le traitant par un coagulant approprié, qu'il reste à trouver, on ne puisse obtenir un produit de valeur moyenne. Le caoutchouc que nous avons vu est certes de qualité inférieure, pour les raisons que nous avons énumérées, mais c'est bien un caoutchouc.

## CYNANCHUM

Sur les cent espèces environ que comprend ce troisième genre d'Asclépiadées, qui, comme le genre *Marsdenia*, s'étend, en dehors de la zone tropicale, jusque sous les climats plus tempérés, le *Cynanchum ovalifolium*, de la péninsule malaise et de Java, a été seul, jusqu'alors, signalé comme producteur de caoutchouc; et ce que nous en savons est, au reste, aussi vague que pour le *Marsdenia tenacissima*

Les *Cynanchum* sont des herbes ou des arbustes dressés ou grimpants, à feuilles ordinairement opposées, à cymes axillaires, en ombelles, en grappes ou en panicules, à corolle rotacée, avec une couronne d'appendices cupulaire ou annulaire, soudée à la base de la colonne staminale. Les follicules sont arrondis, ou munis de deux petites ailes, allongés, peu renflés, à surface lisse. Les graines sont surmontées d'une aigrette.

### *Cynanchum ovalifolium* Wight

Syn. : *Holostemma laeve* Blume ; *Cynoctonum ovalifolium* et *Cynoctonum Blumei* Den.

C'est une liane, à rameaux glabres, à feuilles coriaces, elliptiques ou oblongues-acuminées, arrondies ou un peu aiguës à la base. Le pétiole est court, de 12 à 16mm de longueur ; le limbe est long de 8 à 10 centimètres, et large de 4 centimètres à peu près.

Les inflorescences sont des cymes en grappes ou en panicules. La corolle, de 6mm environ de diamètre, est à lobes largement ovales ; la couronne est courte et irrégulièrement dentée. Les follicules, de 13 centimètres environ de longueur, sont très coriaces, sans ailes, récurvés au sommet. Les graines sont très larges et plates, de 8mm environ de longueur.

La plante est signalée dans la péninsule malaise et à Java.

Nous avons déjà vu que Ricardou dit qu'on ajoute à son latex celui du *Marsdenia tenacissima*, pour donner au caoutchouc plus de nervosité. Ce fait laisserait supposer que le produit du *Cynanchum ovalifolium* est tout au moins médiocre. Wallich, dont l'assertion n'a jamais, croyons-nous, pu être contrôlée, affirme pourtant qu'il est excellent.

# HANCORNIA

Le genre comprend, jusqu'alors, comme unique espèce, celle dont nous nous occupons ici. Toutes les autres espèces décrites par divers auteurs n'en sont que des variétés, ou appartiennent à d'autres genres.

## *Hancornia speciosa* Müll. Arg.

Syn. : *Hancornia speciosa* Gomez (*Hancornia speciosa* var. *minor* de Collins); *Hancornia speciosa* Nees et Mart. (*Hancornia speciosa* var. *Maximiliana* de Collins) ; *Hancornia Lundii* D C. ; *Hancornia pubescens* Müll. Arg.

L'*Hancornia speciosa*, qui est le *mangabeira* des Brésiliens, croît, au Brésil, vers le nord, jusque dans le Bas-Amazone; mais il n'est guère exploité pour son caoutchouc que dans les provinces de Parahyba, de Pernambuco, de Bahia, de Minas Geraes, de Sao Paulo, de Goyaz[1], et dans le sud de la province de Matto-Grosso. Aucune observation certaine ne permet

1. Dans son *Voyage aux sources du rio de Sao Franscisco et dans la province de Goyaz*, Auguste de Saint-Hilaire écrivait, en 1848, à propos de la Serra das Caldas, située non loin de Bomfim et de Santa Cruz de Goyaz : « On trouve (sur le plateau qui forme le sommet de la montagne) en grande abondance le *mangabeira*, petit arbre dont les fruits devenus mous, comme ceux du néflier et du cormier, sont d'un goût agréable, et dont le suc laiteux fournit, d'après les expériences de l'abbé Vellozo, d'excellent caoutchouc. » Le voyageur français ajoute, en note : « Il existe deux espèces de *mangabeiras* qui ont entre elles les plus grands rapports, mais qui doivent pourtant être distinguées par les botanistes, l'*Hancornia speciosa* Gom., qui croît dans plusieurs parties du Brésil tropical, et l'*Hancornia pubescens* Nees et Mart., à fleurs un peu plus grandes, qu'on n'a trouvé jusqu'ici que dans la province de Goyaz. » On a vu, dans le texte, que, nous conformant à l'opinion de la plupart des botanistes actuels, nous considérons les deux plantes comme deux formes d'une même espèce.

d'ajouter que, comme on le dit souvent, l'arbre s'étende de là, vers l'ouest, en Bolivie et dans le Pérou oriental[1].

On le trouverait peut-être, par contre, au Paraguay, car




Fig. 32. — *Hancornia speciosa* Müll. Arg. — 1. Rameau avec fleurs. — 2. Fruit.

c'est un *Hancornia* que semble avoir vu Balansa à Jacuati, au sud-est de Concepcion ; et, d'après le consul des États-Unis à Buenos-Ayres, dont un rapport est cité par M. Morris, il

1. Il est certain aujourd'hui que tout ce qui a été écrit, par divers voyageurs, sur l'exploitation des *Hancornia* au Pérou doit être rapporté au *Castilloa elastica*.

[illegible] comme aussi au Para-[illegible] en idiome guarani, est [illegible] (*Hancornia speciosa*), qui est [illegible] duquel on obtient une excellente [illegible] L'industrie est exercée dans une large [illegible] très primitive, à Villa Sa-[illegible]

[illegible] descendre, dans l'hémisphère aus-[illegible] la zone tropicale, sa limite supérieure [illegible] Le chevalier de Claussen, dans [illegible] à travers l'Amérique du Sud, dit [illegible] sur certains plateaux, à 1.000 [illegible] D'après d'autres renseignements, [illegible] pas 200 mètres. Il est très [illegible] d'autre cause que la diffi-[illegible] lesquelles les diverses observations [illegible] s'élèvera plus haut dans la province [illegible] exemple, vers le 10e degré, que dans la [illegible] au voisinage du tropique.

[illegible] d'ailleurs, pour reconnaître que [illegible] les sols secs, sablonneux ou pier-[illegible] entre autres, ceux des sertaos (ou [illegible] et de Goyaz. A. de Saint-Hilaire dit que, [illegible] das Caldas, où croît le mangabeira, [illegible] couvert d'arbres rabougris.

[illegible] est un petit arbre, de 5 à 7 mètres de [illegible] large et très ramifiée, dont les branches [illegible] Les feuilles (fig. 32), qui ne garnissent [illegible] ces branches, sont opposées, de cou-[illegible] glabres, de 4 à 10 centimètres de lon-[illegible] millimètres de largeur, elliptiques, aiguës [illegible] au sommet par une très courte pointe [illegible] de 3 à 8 millimètres; le limbe est par-[illegible] nervures secondaires, fines et très [illegible] presque perpendiculaires à la ner-[illegible]

[illegible] en cymes terminales, glabres et pauci-

flores, sont, paraît-il, odorantes. Le calice est petit (3 millimètres environ) et en tube surmonté de cinq petites dents ovales. La corolle, de 35 à 45 millimètres de longueur, forme un tube allongé, velu intérieurement, plus large dans sa moitié supérieure que dans sa moitié inférieure, et terminé par cinq lobes lancéolés, étroits, réfléchis en dehors. Les cinq étamines sont insérées vers le milieu du tube et sont à anthères lancéolées, aiguës. Il n'y a pas de disque. L'ovaire est à une loge, d'après M. K. Schumann, et contient de nombreux ovules ; il est surmonté d'un long style, terminé par un stigmate bilobé.

Le fruit, ou *mangaba*, est une baie (fig. 32) légèrement ovoïde, jaune, tachetée de rouge, de la grosseur d'une prune. Dans la pulpe sont quelques graines de forme un peu variable, quelquefois discoïdes, plus souvent allongées et triangulaires. L'albumen est volumineux ; les cotylédons sont foliacés.

Au Brésil, les fruits sont vendus sur les marchés et très appréciés des Brésiliens, qui les mangent blets.

Pour récolter le latex du *mangabeira*, les *bahianos* font sur le tronc, soit une longue incision en spirale, soit plusieurs entailles obliques, espacées de 50 centimètres environ. Au-dessous de chaque incision est placée une *tigela*, maintenue avec un peu d'argile humide. Le lait coule pendant un quart d'heure à une demi-heure. Il est d'une couleur rouge pâle, due à une matière colorante contenue dans l'écorce.

Ce lait recueilli est ordinairement coagulé par le procédé que Henrique Antonio Strauss vendit jadis au gouvernement brésilien, et qui consiste à employer comme coagulant une solution d'alun. Dans la circulaire que le gouvernement adressait, à ce sujet, aux récolteurs, en 1880, la formule précise — à laquelle les *bahianos* se conforment très rarement[1] — est indiquée en ces termes : « Faites dissoudre une pincée d'alun dans un verre

1. La proportion d'alun indiquée dans cette formule nous semble, du reste, bien faible. Nous lisons ailleurs — ce qui nous paraît plus vraisemblable — qu'on doit employer 85 grammes de sel pour 3 litres de lait.

d'eau et agitez pour que la dissolution soit complète. Versez ensuite un quart du verre pour trois litres de lait. »

Le latex se coagule immédiatement. L'ouvrier enlève alors la masse crémeuse qui surnage, la comprime à la main, la lave et la fait sécher au soleil.

Ce caoutchouc a été, pendant longtemps, livré au commerce à l'état de pains plus ou moins sphériques ; mais, cette forme facilitant l'introduction frauduleuse de corps étrangers à l'intérieur du bloc, les acheteurs ont exigé, depuis plusieurs années, que le produit fût désormais préparé en plaques, qui ont ordinairement 60 centimètres de longueur, 25 centimètres de largeur et 15 millimètres d'épaisseur. La forme en pains est maintenant rare.

Malheureusement le caoutchouc lui-même, en raison du mode de préparation, est inférieur. Il est presque toujours très humide; en outre, l'alun, dont on reconnaît quelquefois la présence aux cristaux qui se déposent à l'intérieur ou à la surface de la plaque, à la suite de l'évaporation de l'eau, est une cause d'altération, qui diminue son élasticité et le rend cassant.

A Londres, en novembre 1901, le « Rio » et le « Mangabeira » — qui sont les deux termes sous lesquels ce caoutchouc est désigné dans le commerce — étaient cotés 4 fr. 70 à 6 fr. 50; et, le 30 avril 1902, ils valaient 4 fr. 25 à 6 fr. 50, alors que le prix du « Para fin » était de 8 fr. 50 à 9 fr. 25.

D'après M. Th. Seeligmann, la perte est de 40 à 60 °/₀, à l'emploi industriel.

D'après M. R. Henriques, elle est de 30 à 45 °/₀ et le caoutchouc lavé renferme 5,8 °/₀ de résine.

Actuellement, les principales régions d'exploitation de l'*Hancornia speciosa* sont les provinces de Pernambuco, de Bahia, de Minas Geraes, de Goyaz et de Sao Paulo.

En 1897, l'exportation de Pernambuco a été de 132.828 kilos, à destination des ports suivants :

| | |
|---|---|
| Liverpool | 102.550 kilos. |
| Hambourg | 18.627 |
| New-York | 6.644 |
| Brême | 4.860 |

Le port de Bahia expédie le caoutchouc obtenu dans la province même et une partie aussi de la récolte de Goyaz et de Minas Geraes. La récolte de cette dernière province est d'abord transportée à l'intérieur de la province de Bahia par le rio Sao Francisco, et de là à la côte à dos de mule, puis par voie ferrée. Nous n'avons aucun renseignement sur la valeur des dernières exportations de Bahia.

Le caoutchouc de Goyaz et de Minas Geraes qui n'est pas envoyé à Bahia est embarqué à Rio de Janeiro.

La récolte de Sao Paulo est expédiée de Santos, qui, en 1897, a exporté 7.416 kilos du produit, et, en 1898, 130.000 kilos.

Il faut ajouter que ce dernier chiffre est exceptionnel, et dû à une exploitation excessive, faite sans aucun ménagement, et qui, en amenant la disparition des arbres saignés à outrance, ne peut que compromettre les exportations à venir.

Cette dévastation est d'autant plus regrettable qu'on ne sait pas trop encore quels résultats donnera la culture de l'*Hancornia speciosa*. On a bien dit que la multiplication de l'arbre pouvait être faite facilement par semis ou par boutures, et que, à Sao Paulo, par exemple, la *terra roxa*, qui est la bonne terre des caféiers, doit convenir pour ces plantations, que le Gouvernement a cherché à encourager par des primes, mais le succès ne semble pas jusqu'alors aussi assuré qu'on l'a cru tout d'abord. D'après un rapport publié par le *Bulletin commercial* de Bruxelles, on aurait reconnu qu'il faut six ou sept ans d'attente, peut-être plus, pour obtenir la première récolte ; et l'arbre contient très peu de latex et s'épuise vite. De plus, les semis nécessiteraient de grands soins et ne réussiraient pas toujours facilement.

Comme rendement annuel, on indique généralement 1 à 5 kilos suivant les terres ; mais il est probable que le rendement de 5 kilos est bien rare, et que la moyenne est plutôt 1 kilo. Nous ignorons pendant combien de temps un arbre peut être incisé.

## LANDOLPHIA

Exclusivement africains, mais répandus dans toute la zone tropicale de l'Afrique et à Madagascar, les *Landolphia* — à de rares exceptions près, telles que le *Landolphia Henriquesiana* — sont des lianes, dont le tronc, de dimensions très variables suivant les espèces, peut atteindre, dans quelques-unes, 10 à 15 centimètres de diamètre.

Les branches, glabres ou velues, et brunes ou grisâtres, sont presque toujours couvertes de nombreuses lenticelles jaunes ; elles s'accrochent aux arbres par de fortes vrilles, qui sont les extrémités des pousses transformées. Quand la plante ne rencontre aucun support, ses rameaux retombent en arcs tout autour du tronc, et l'ensemble forme buisson.

Les feuilles sont opposées, pétiolées, entières, glabres ou velues, plus ou moins coriaces et persistantes, le plus souvent elliptiques, arrondies ou aiguës au sommet et à la base, généralement mucronées, de dimensions ordinairement inférieures à celles des *Carpodinus*.

Les inflorescences, qui sont axillaires dans ces *Carpodinus*, sont terminales dans les *Landolphia* : ce sont des cymes, groupées en fausses panicules ou en faux corymbes, et dont l'ensemble peut être beaucoup plus allongé que dans les *Carpodinus*.

Le calice est à cinq lobes courts, fortement imbriqués ; la corolle, beaucoup plus longue, est hypocratérimorphe, c'est-à-dire formée d'un tube que surmontent des lobes plus ou moins longs et étalés, se recouvrant de droite à gauche. Dans sa région inférieure ou médiane, le tube corollaire est renflé, et c'est à l'intérieur de ce renflement que s'insèrent les étamines, qui sont à filets très courts, et à anthères sagittées. L'ovaire, globuleux, ovoïde, ou turbiné, est à cavité unique, avec deux placentas pariétaux portant de nombreux ovules ; il est surmonté d'un style plus ou moins long, que termine un stigmate prolongé en un bec bifide.

Le fruit, qui est sphérique, ovoïde, ou pyriforme, est une baie cortiquée : la partie périphérique, dure et relativement mince, présente, vers l'extérieur, une zone de granules scléreux ; à l'intérieur de cette enveloppe ferme est une pulpe abondante, sucrée et acidule, ordinairement comestible, dans laquelle sont plongées les graines. On admettait, jusqu'en ces derniers temps, que cette pulpe n'appartenait pas au fruit, mais était formée par des poils gorgés de sucs, qui garnissaient la surface du tégument des graines. Mais M. Lecomte a établi que cette chair, en réalité, fait partie du péricarpe, et qu'elle est constituée, « non pas par des poils, mais par un parenchyme lâche, à membranes minces, qui est en continuité directe avec le péricarpe, et qui appartient, par conséquent, à la paroi du fruit, et non au tégument de la graine ». Mais, autour de chaque graine, ce parenchyme mou contient un grand nombre de laticifères, qui sont dirigés à peu près perpendiculairement au tégument de la graine ; et ce sont ces laticifères, à membrane beaucoup plus épaisse que celle des cellules du parenchyme, qui ont été pris pour des poils.

Les graines, de grosseur variable, et dont la forme est un peu déterminée par la compression mutuelle qu'elles exercent l'une sur l'autre, sont normalement ovales, aplaties perpendiculairement au plan de symétrie de l'embryon, à tégument mince et brun, amincies à une extrémité, arrondies à l'autre, où se trouve la radicule. L'albumen est corné-cellulosique ; il enveloppe l'embryon, qui est à cotylédons foliacés et plans. Ces cotylédons sont incolores, mais la tigelle et la radicule (qu'on aperçoit facilement au fond d'une cavité cylindrique creusée dans l'albumen, lorsqu'on gratte, à l'extrémité arrondie de la graine, le mince tégument) ont une forte coloration brune, due à une substance, sans doute voisine des tanins, qui remplit toutes les cellules de l'écorce.

*Valeurs des diverses espèces.* — Bien que les *Landolphia* soient essentiellement les plantes à caoutchouc d'Afrique, les diverses espèces sout loin d'être toutes également exploitables.

Ainsi, on peut tout d'abord éliminer définitivement de la

liste des espèces à bon caoutchouc le *Landolphia florida* Benth. et Hook., sur lequel tant d'assertions contradictoires ont été tour à tour émises, et que, dans la première édition de cet ouvrage, nous avions déjà considéré comme sans valeur. Les recherches de MM. Lecomte et Chevalier ont, en particulier, nettement tranché la question.

La liane est une de celles du genre qui ont l'aire de distribution géographique la plus vaste, sur le continent africain. Dans la partie occidentale, on la trouve depuis le 13<sup>e</sup> degré de latitude Nord, au Soudan (Bélédougou, Oulada, Baleya, Amana, environs de Sikasso, etc.), jusqu'à l'Angola. Dans la partie orientale, elle a été trouvée en Abyssinie, dans la région des sources du Ghasal, au Zanguebar, au Mozambique, et dans la région des Lacs. On la retrouve aux Comores.

Elle est appelée : *bili* en bambara, *malumba* au Congo, *rituti* (et *matuti* au pluriel) dans l'Angola, *mono* dans le Ghasal, *mbungo* (ou *bungo* ou *mongo*) dans l'Usambara et sur d'autres points du Zanguebar.

Elle est reconnaissable, entre autres caractères, à ses grandes fleurs (4 centimètres de diamètre, et plus), réunies en bouquets denses, à ses feuilles ovales, glabres, atteignant jusqu'à 14 à 16 centimètres de longueur, et à ses fruits, qui, d'après M. Chevalier, ont la taille, la forme et la couleur d'un gros citron (3 centimètres 1/2 de hauteur, sur 3 centimètres de diamètre transversal), avec un petit mamelon obtus terminal.

D'après MM. Lecomte et Chevalier, qui ont étudié respectivement des latex du Congo et du Soudan, le lait de *Landolphia florida* est constitué par des globules très petits, n'atteignant même pas 0 $^{mm}$ 001 ; il est faiblement acide. La chaleur ne le fait coaguler que lentement, par évaporation progressive du liquide, à la température d'ébullition. Les acides sulfurique, chlorhydrique, borique, acétique et citrique sont sans effet, de même que l'alun. Seuls, l'alcool et une dissolution de sel marin provoquent la formation d'un caillot blanc nacré, semblable à celui obtenu par l'ébullition.

Mais ce caillot, d'abord élastique et sans viscosité, manque de nerf ; puis, au bout de quelques jours, souvent même après

vingt-quatre heures, il est devenu dur et cassant, et a complètement perdu son élasticité momentanée.

Le *Landolphia florida* est donc bien sans intérêt ; et nous pouvons ajouter qu'il en est de même de sa variété *leiantha* Oliv. (*Landolphia comorensis* K. Sch.), du Cameroun, du Congo, du Zanguebar, du Mozambique et de la région du Nyassa, car nous avons reçu de M. Stucky, agent de la Compagnie du Boror (au nord-ouest de Quilimane) des échantillons botaniques de cette plante, et nous y avons trouvé jointe la mention : « *moogue*, liane à fruit comestible ressemblant à un citron ; donne un latex abondant, mais poisseux, et qui sert à préparer une glu. »

Le *Landolphia senegalensis* Kotschy et Peyr., qui est le *saba* ou le *sagoua* des Bambaras, le *made* ou le *mada* des Ouoloffs, le *laré* des Peulhs, le *kaba* des Mandingues, le *sidipasou* des Diolas, et qui est très commun au Sénégal, en Guinée et dans le Soudan occidental, jusqu'au 17e degré latitude Nord, n'a pas, contrairement à ce qui a été dit longtemps, plus d'importance pratique que l'espèce précédente.

Au point de vue botanique, elle s'en distingue par son fruit, qui est encore ovoïde (et de 6 à 9 centimètres de hauteur sur 5 centim. 1/2 à 8 centimètres de largeur), mais dont le sommet ne présente jamais de mamelon terminal, et plutôt, au contraire, une petite dépression, souvent resserrée entre deux ou trois lèvres.

Son lait, tout à fait analogue à celui du *Landolphia florida* typique, ne se coagule ni par les acides, ni par les alcalis, ni par les solutions salines, ni par l'alcool ; et, pour obtenir une précipitation, il faut avoir recours à la chaleur. Alors, dit M. Chevalier, « le latex commence à se coaguler après que l'ébullition a commencé, et la coagulation est terminée lorsqu'un tiers du sérum a été évaporé. Le rendement en produit solide sec est de 15 à 20 %. La substance obtenue est d'abord blanche, très élastique, non poisseuse ; mais, à mesure qu'elle se dessèche, elle perd son élasticité. Vingt-quatre heures après sa coagulation, elle est devenue dure et cassante comme de la résine, d'un blanc cendré, facilement rayable à

l'ongle. Si on la chauffe dans l'eau, elle se ramollit de nouveau et devient plastique vers 70°. C'est la seule qualité qu'elle possède de la gutta-percha, dont elle n'a point les autres propriétés physiques. »

Il est regrettable qu'il n'y ait pas encore actuellement, pour beaucoup d'autres espèces de *Landolphia* dont le produit est de valeur douteuse, de recherches analogues à celles que nous venons de résumer.

Nous ignorons absolument si l'on peut, ou non, retirer du caoutchouc du *Landolphia capensis* Oliv., du Transvaal, pour lequel néanmoins, indépendamment de ses petites dimensions, la latitude seule à laquelle il pousse peut permettre de faire supposer avec quelque vraisemblance qu'il est inexploitable.

Nous sommes tout aussi peu renseigné sur le *Landolphia ochracea* K. Sch., du Cameroun; le *Landolphia reticulata* Hall., du Gabon, voisin du précédent; le *Landolphia Lecomtei* Dew., qui est le *binntouba* du Kouilou, au Congo français; le *Landolphia Eminiana* Hall., de la région des Lacs; le *Landolphia bracteata* Dew. (*Carpodinus calabaricus* Stapf), du Vieux-Calabar; le *Landolphia Gentilii* de Wild. (ou *bongew*), du Congo belge; le *Landolphia polyantha* K. Sch., de l'Afrique orientale; le *Landolphia crassipes* K. Sch., du nord-ouest de Madagascar; le *Landolphia lucida* K. Sch., du Gabon-Congo.

Nous ne décrirons donc ici que les espèces de valeur certaine, qui sont : *Landolphia Heudelotii*, *Landolphia owariensis*, *Landolphia Foreti*, *Landolphia Henriquesiana*, *Landolphia Kirkii*, *Landolphia dondeensis*, *Landolphia madagascariensis*, *Landolphia Perrieri*, *Landolphia sphaerocarpa*, et *Landolphia tenuis*.

Quant au *Landolphia scandens* F. Didr., qui correspond au *Landolphia Petersiana* K. Sch. et au genre *Ancylobothrys* de M. Pierre, il comprend tant de variétés ou de formes, les unes de la côte occidentale et les autres de la côte orientale, qu'il peut être téméraire de le considérer, en bloc, comme une espèce à produit inutilisable. Il semble bien cependant que ce soit généralement le cas. La variété *Landolphia amœna*

Hua, du Fouta-Djalon et du Soudan (*couroumalé* en bambara, *condané* en malinké, *counda ni nombo* eu bambara du Haut-Niger) — que M. Hua a décrite comme espèce distincte — ne donne, d'après M. Chevalier, par dessiccation du latex, qu'une substance pulvérulente sans valeur. La variété *rotundifolia* Dew., qui est le *okubumbu*, le *mssaturu*, le *mkuta*, le *kitobwe*, le *kibungo togoni* et l'un des *mabungos* du Zanguebar et du Mozambique, a été plusieurs fois indiquée comme ne donnant pas de caoutchouc ; et nous avons, en effet, reçu de M. Stucky des rameaux de cette plante, qui étaient accompagnés de la note suivante : « *m'tiélé*, liane à fruit comestible très recherché, de la forme d'une pêche, donnant, en grande quantité, un latex poisseux, qui ne sert que pour faire des mélanges ». Enfin aucune des autres variétés de la même espèce n'a jamais, à notre connaissance, été mentionnée expressément comme plante exploitable.

Les *Landolphia* à caoutchouc actuellement connus botaniquement se réduisent donc à dix espèces, dont quatre pour la côte occidentale d'Afrique, deux pour la côte orientale et quatre pour notre colonie de Madagascar.

Ce sont ces espèces que nous allons décrire, après avoir donné, sur leur culture en général, les quelques renseignements que nous pouvons avoir, ces renseignements pouvant sans doute, plus ou moins, se rapporter indifféremment à toutes.

*Culture des Landolphia.* — Les *Landolphia* peuvent être multipliés par graines, par boutures ou par marcottes ; mais les semis sont la méthode généralement employée. Un de nos correspondants du Sénégal, M. Grimal, nous a dit n'avoir jamais obtenu de bons résultats par le bouturage, dans sa plantation de Tivaouane.

Pour les semis, on recommande parfois de mettre en terre les fruits eux-mêmes. Nous ne savons si cette précaution est bien nécessaire. Les graines de *Landolphia*, tout en étant facilement altérables, conservent un peu plus longtemps que celles d'*Hevea* ou de *Castilloa* leurs propriétés germinatives. Nous en avons reçu, à plusieurs reprises, soit du Sénégal, soit

du Congo, soit de Madagascar, et nous avons souvent réussi à faire lever en serre ces semences d'espèces diverses.

Dans une instruction relative au repeuplement des lianes à caoutchouc en Guinée française, et publiée par le *Journal officiel* de la colonie, nous relevons, d'ailleurs, le passage suivant :

« Lorsque, pour une raison quelconque, il sera impossible de semer les fruits, et qu'on devra semer des graines, voici comment on devra opérer. Les fruits ne devront être cueillis qu'à complète maturité et seront mis en tas pendant quelques jours. Ils ne tarderont pas à subir un commencement de fermentation, qui aura pour but de rendre moins adhérente aux graines la matière mucilagineuse qui les entoure. On procède alors au décortiquage ; les graines sont lavées, pour les débarrasser de la pulpe qui les entouré, et le semis doit suivre immédiatement.

« Lorsque les graines doivent être expédiées au loin, elles doivent être séchées à l'ombre, et non au soleil, et, une fois bien sèches, emballées dans des caisses, où on les mélangera avec une matière inerte, empêchant l'échauffement, telle que le son, la balle de riz, le mil, le charbon de bois pilé, ou, à défaut, du sable bien sec. Les graines ainsi préparées peuvent rester pendant quelque temps sans être semées, et être expédiées au loin, sans que leurs facultés germinatives soient altérées. Mais, comme ces préparations nécessitent du temps et de l'attention, il est préférable de semer les fruits, chaque fois qu'il sera possible de le faire. »

Il faut observer, toutefois, que la circulaire citée ici se rapporte à la Guinée française, où la liane surtout cultivée paraît être le *Landolphia Heudelotii*. Or, s'il est bien possible de semer les fruits de cette espèce, qui ne contiennent chacun que quelques graines, la question se pose un peu différemment quand il s'agit des fruits plus volumineux de certaines autres espèces, telles que le *Landolphia Foreti* du Congo et le *Landolphia sphærocarpa* de Madagascar, qui peuvent contenir de cinquante à cent graines, ou même davantage. Le repiquage des jeunes plants de *Landolphia* étant une opération

qui est, paraît-il, assez délicate, on serait amené à sacrifier un vraiment trop grand nombre de graines pour obtenir, en définitive, un seul pied.

Les semis sont généralement faits directement, à la place même où devront se développer les lianes.

Les emplacements préférés sont les sous-bois bien aérés et éclairés, où l'air et le sol sont un peu humides. On défriche donc une parcelle de forêt, en conservant seulement les arbres qui devront servir de tuteurs aux lianes et qui, en même temps, les protégeront, surtout dans leur partie inférieure, contre un éclairement trop intense. Ces arbres sont, en outre, reliés les uns aux autres par de fortes perches horizontales, autour desquelles s'enrouleront les vrilles. La liane, dont les principaux rameaux s'étendront ainsi en longueur à une faible distance au-dessus du sol, sera, dans la suite, plus facilement incisée que si on laisse toutes ses branches s'élever rapidement vers le sommet de l'arbre.

Lorsqu'on n'a pas à sa disposition un endroit boisé, on établit au préalable une plantation d'essences diverses, en choisissant celles qui, dans la région, sont à la fois résistantes aux vents et de croissance rapide. Une espèce recommandée entre autres est le *Jatropha Curcas*, bien connu vulgairement sous les noms de *pulghérier* et de *pignon d'Inde*. M. Grimal, de Tivaouane, nous dit avoir planté en quinconce des *Ficus Vogelii*, sur des lignes espacées de 10 mètres, et à 7 mètres d'intervalle par ligne.

Pour les semis, M. Teissonnier, Chef du Service d'agriculture en Guinée française, dont nous avons déjà cité plus haut la circulaire, recommande d'opérer ainsi : « Après avoir débarrassé l'emplacement des graines des mauvaises herbes, on piochera un trou de 20 à 25 centimètres de côté, sans en extraire la terre, car c'est cette couche qui renferme tout l'humus. Si on sème le fruit, on le déposera au milieu du trou, en le recouvrant d'un ou deux centimètres de terre ; si on sème les graines, on les déposera au milieu de chaque trou, en les disposant en triangle, de façon à ce qu'on puisse éclaircir avec facilité. Elles devront être recouvertes de deux à trois centimètres de

terre, selon qu'on opérera en terrain plat ou en terrain en pente.

« Les soins de culture réclamés par ces semis consistent à défendre les jeunes plantes contre l'envahissement des mauvaises herbes et à préserver ces plantations des incendies annuels. Dès la deuxième année, les plantes sont assez fortes pour se passer des sarclages, et ne demandent qu'à être protégées contre le feu. »

Quant aux intervalles à conserver entre les pieds, il est certain qu'ils seront variables suivant les espèces, puisque tous les *Landolphia* n'atteignent pas les mêmes dimensions. C'est au planteur qu'il appartient de savoir quelle est la force qu'acquiert à l'état sauvage, dans la région qu'il habite, la liane qu'il veut cultiver; et l'espacement sera réglé de façon que les branches des plantes voisines ne se nuisent pas mutuellement. Pour la Guinée française, l'auteur de la circulaire que nous avons citée indique 4 mètres en tous sens, soit 450 pieds environ par hectare. C'est l'espacement moyen qu'admet également M. Godefroy-Lebeuf, dans sa récente notice sur la culture des lianes à caoutchouc. Par contre, d'autres auteurs proposent l'espacement, bien plus grand, de 15 mètres en tous sens, ou conseillent encore de ne planter qu'en bordure du bois, à 5 mètres d'intervalle.

La vérité est qu'on en est encore, dans cette culture des *Landolphia*, à la période des tâtonnements et des essais, et qu'on est aussi peu fixé sur les intervalles qu'il convient de conserver que sur le rendement qu'on peut espérer. Sur ce dernier point, nous verrons, à propos de chaque liane, ce que donnent les pieds sauvages. Et l'on se rendra compte que le rendement, en général, n'est certes pas tel qu'on puisse, *a priori*, supposer très rémunératrices des plantations régulières. Le but à atteindre n'est peut-être pas tant l'installation de petites plantations particulières que le repeuplement — dans la mesure du possible, et par l'administration compétente — des régions dévastées.

On admet que la plupart des *Landolphia* commencent à être exploitables vers l'âge de six à huit ans, et qu'ils peuvent être incisés une ou deux fois chaque année.

### *Landolphia Heudelotii* D C.

Syn. : *Landolphia tomentosa* (Lepr.) Dew. ; *Landolphia Michelinii* Benth.; *Landolphia Traunii* Sadeb.

Dans des publications antérieures, nous avions hésité à rapporter à cette espèce, comme variété ou comme forme, le *Landolphia tomentosa*, et nous donnions comme raison que, alors que nous étions sûr, d'après les échantillons que nous avions eus à notre disposition, que le *Landolphia tomentosa* donne un bon caoutchouc, nous ne pouvions, dans l'état de nos connaissances, être aussi affirmatif pour le *Landolphia Heudelotii*, sur lequel les auteurs étaient en désaccord. Mais aujourd'hui que les études, sur place, de M. Chevalier ont bien démontré que c'est ce *Landolphia Heudelotii* qui est le grand producteur des caoutchoucs du Sénégal et du Soudan, nous n'avons plus aucune raison de faire les mêmes réserves, et nous ramenons le *Landolphia tomentosa* à cette espèce.

Ainsi entendu, au sens le plus large — c'est-à-dire en y englobant diverses variétés ou formes, surtout différentes par leur plus ou moins forte pubescence — le *Landolphia Heudelotii* est le *toll* du Sénégal, le *gohine* du Soudan, le *foré*, ou l'un des *forés*, de la Guinée française.

Il porte encore, entre autres noms moins connus, ceux de : *bahi*, ou *bohi*, au Fouta-Djalon ; *n'deï* ou *n'geï* en malinké ; *poré*, en diallonké ; *mana* dans la boucle du Niger ; etc.

D'après M. Chevalier, la liane, au Soudan, croît habituellement sur les plateaux arides, formés de grès ferrugineux quaternaires, qui constituent, le plus ordinairement, la surface du sol de cette région. On la rencontre aussi en abondance sur les collines de roches anciennes (gneiss, quartzites, roches granitiques) et sur les grès blancs ou rosés qui, dans cette partie de l'Afrique, forment le principal relief du sol.

Sur le littoral du Sénégal, elle croît en plein sable, sur les cordons de dunes qui s'étendent à 2 ou 3 kilomètres au delà des terrains salés. Elle pousse très rarement dans les massifs d'arbres qui environnent les marigots ou qui constituent les

forêts du sud. A ces stations humides, elle préfère les plateaux arides, et surtout leurs pentes ensoleillées.

Toujours d'après M. Chevalier, la limite nord de son aire de végétation, dans l'Afrique occidentale, est Mboro, sur la côte, par 15° 12 de latitude Nord. De là, elle s'étend tout le long des Niayes, qui forment un ruban littoral, large de 3 à 8 kilomètres, jusqu'au sud du Cap Vert ; mais elle se présente sous forme de buissons rabougris, trop chétifs pour être exploités. Parfois seulement elle s'avance jusqu'à une vingtaine de kilomètres dans l'intérieur, comme dans la forêt de Kâ, aux environs de Tivaouane.

Ce n'est qu'à partir de l'estuaire de la Somone, par 14° 30 de latitude Nord, qu'elle commence vraiment à pénétrer dans l'intérieur. Elle est bien encore clairsemée dans le Ndieghem et le Sine-Saloum, mais elle devient commune à partir de l'embouchure de la Gambie et est abondante sur les territoires de la Casamance, de la Guinée portugaise (bassins du Rio Grande et du Rio Cacheo) et de la Guinée française (bassins du Rio Nunez et du Concouré). « Dans l'intérieur, le *toll* est généralement abondant dans tout le massif du Fouta-Djalon ; sur la bordure occidentale, il se rencontre dans le Sulima, le Oularé, le Houré, le Balaya, le Firia, le Oulada, l'Amana, le Bouré, le Manding, le Sankaran, le Kouranko, le Wassoulou, le Baté, le Toron, le Sabadougou, le Yorobadougou, le Kénédougou. Il est extrêmement abondant dans tout le massif montagneux situé au sud-est de Sikasso, d'où descendent tous les tributaires du Bani, vers le nord, et où naissent, vers le sud, la Bandama, la Comoé, la Volta occidentale. Il couvre le Follona et les pays habités par les peuplades primitives réfugiées dans les montagnes. Au nord, nous l'avons rencontré dans le Tagouara, le Minianka, le Bénédougou. Enfin, plus à l'est, il nous fut signalé, lors de notre voyage dans le Kipirsi, le Lobi et le Gourounsi. C'est la région extrême où on l'ait indiqué jusqu'à ce jour, dans le Soudan français ; mais il n'est pas douteux qu'il existe encore plus loin, dans l'hinterland du Dahomey, et même à l'est du Niger, en allant vers le lac Tchad. Il semble, en

effet, très probable que la plante signalée par Barth dans le pays marghi, sous le nom de *foti*, doit être rapportée à cette espèce. »

M. Chevalier pense également que c'est la même liane qui a été trouvée au Bahr-el-Gazal par M. Schweinfurth.

Enfin elle a encore été mentionnée à Accra (Côte de l'Or), à Petit-Popo (Togo), à Yaundé (Cameroun), à Stanley-Pool (Congo belge). Mais, dans toutes ces dernières contrées, elle n'aurait plus qu'une importance secondaire, tant comme productrice de caoutchouc que comme plante caractéristique de la région. Et ce serait donc essentiellement au Soudan et au Fouta-Djalon qu'elle aurait, en définitive, à ce double point de vue, un rôle de tout premier ordre, surtout entre le 10e et le 12e degré de latitude Nord. Là, c'est la seule espèce à caoutchouc de la région, et c'est une des plantes caractéristiques des plateaux ferrugineux. Plus au sud, le rôle prépondérant appartiendrait à d'autres espèces, telles que le *Landolphia owariensis* et le *Landolphia Foreti*.

*Description de la plante.* — Le *Landolphia Heudelotii*, comme la plupart des autres espèces du genre, a la forme buisson ou la forme liane. Dans le premier cas, l'ensemble de ses rameaux, qui retombent jusqu'au ras du sol, atteint une hauteur de 2 m. 50 à 5 mètres, et un diamètre de 2 à 3 mètres ; dans le second, la tige s'élève jusqu'à 10 à 15 mètres de hauteur, atteignant les branches les plus élevées des arbres-supports, puis retombant en festons courts et peu ramifiés. Les troncs adultes ont ordinairement la grosseur du bras ou même de la cuisse. M. Chevalier en cite qui, dans le bassin de la Haute-Comoé, mesuraient exceptionnellement 30 et 40 centimètres de diamètre.

Les écorces des branches âgées sont fendillées, grises extérieurement, rougeâtres sur la section. Les rameaux plus jeunes sont plus foncés, tachetés de fines lenticelles punctiformes ; les toutes jeunes pousses ont un revêtement feutré assez dense, de couleur d'abord rougeâtre, puis rousse. Cette pubescence est plus serrée et plus persistante dans la forme de la région des Niayes, au voisinage du Cap Vert ; et c'est cette

forme qui — représentant le terme extrême d'une série d'intermédiaires qui sont plus ou moins velus, suivant la station — a servi de type au *Landolphia Michelinii* Benth. et au *Landolphia tomentosa* Dew.

Les feuilles, de formes et de dimensions très variables, ont, en général, un limbe ovale ou elliptique, arrondi à la base, de 4 à 10 centimètres de longueur, tomenteux au moins sur la face supérieure de la nervure médiane, et un pétiole plus ou moins velu; elles sont rouge-vineux à l'état jeune, et vert clair plus tard. Au mois de juin, la plupart jaunissent et tombent.

Les inflorescences, qui, au Soudan et en Guinée, commencent à apparaître à la fin de novembre, et sont surtout nombreuses en janvier et février, sont, suivant l'allongement plus ou moins grand de l'axe commun, des panicules ou des corymbes de cymes bipares. Les fleurs sont à odeur très pénétrante.

Le calice est velu, petit (6 millimètres environ), très profondément divisé en quatre à cinq lobes ovales, inégaux. La corolle, couverte de poils à l'extérieur et à l'intérieur, est à tube blanc-jaunâtre, un peu renflé, surmonté de cinq lobes blancs, elliptiques, arrondis au sommet ; elle a 12 à 14 millimètres de longueur.

Les cinq étamines s'insèrent, par un filet très court (3 millimètres environ), au-dessus de la base du tube. L'ovaire est velu, globuleux, avec de nombreux ovules sur les placentas.

Les fruits qui, au Soudan et en Guinée, mûrissent de la fin d'avril au commencement de juillet, sont jaunes quand ils sont mûrs, et sensiblement sphériques, sans mamelon ni dépression au sommet, qui est toujours parfaitement arrondi ; leur base, surtout avant maturité, s'atténue vers le pédoncule. Leur grosseur varie depuis celle d'une cerise jusqu'à celle d'une orange, la plus ordinaire étant toutefois celle d'une grosse prune (3 centimètres de diamètre). Ils contiennent de une à vingt-cinq graines, souvent trois ou cinq, plongées dans une pulpe blanchâtre.

Chacune de ces graines mesure, en moyenne, 15 millimètres de longueur, sur 5 à 8 de largeur.

*Exploitation.* — La récolte du caoutchouc, dans toute la région où pousse le *Landolphia Heudelotii*, a lieu pendant toute la saison sèche, c'est-à-dire à peu près de novembre à avril ou mai.

M. Chevalier pense que les époques qui conviennent le mieux sont les mois de janvier et février (moment des grandes rosées) et ceux de mai et juin (commencement de la saison des pluies).

D'après le même explorateur, c'est l'incision circulaire, pratiquée de 20 en 20 centimètres, bien perpendiculairement à l'axe de la tige, et sur la face inférieure du tronc, qui donne les meilleurs résultats. Il est bon, en outre, d'enlever, au préalable, par une coupe tangentielle, en chaque région qu'on veut inciser, la mince couche de liège qui recouvre l'écorce; on incise ensuite celle-ci sur toute son épaisseur, sans attaquer le bois.

Il s'écoule, d'ailleurs, rarement de chaque incision plus de quinze à vingt gouttes de lait. Le rendement du *Landolphia Heudelotii* est, en effet, très faible. « Nous estimons, dit M. Chevalier, qu'une liane adulte, par conséquent âgée de vingt à cinquante ans, soumise à une traite régulière, deux fois l'an, ne peut donner plus de 150 grammes de latex par an, ce qui représente à peine 50 grammes de caoutchouc. Les colosses comme celui que nous avons signalé à Folo (territoire de la Volta), et qui mesurait 1 m. 30 de circonférence, à 1 mètre au-dessus du sol, peuvent donner plus d'un kilogramme de caoutchouc, mais ils sont très rares, et probablement plusieurs fois centenaires. »

L'incision une fois faite, le latex est, soit coagulé directement sur la plaie, soit recueilli dans des calebasses, et coagulé ultérieurement.

Dans le premier cas, les indigènes opèrent, par exemple, comme nous l'avons indiqué dans la partie générale de cet ouvrage. Ils aspergent les incisions avec une solution de sel marin ou de jus de citron, puis laissent le latex se coaguler en lamelles sur la plaie; ils enlèvent, un peu plus tard, ces lamelles, les soudent les unes aux autres par une forte pres-

sion des doigts et en forment ainsi des rubans qu'ils pelotonnent (*twists*). D'autres fois, au lieu de réunir ces lames en lanières, ils les agglomèrent en boules, qu'ils entourent chacune de quelques filaments (*niggers*).

Dans le second cas, le latex recueilli est quelquefois laissé, pendant plusieurs jours, à l'air, dans les vases où il a été versé : la coagulation se produit spontanément. D'autres fois, il est soumis à l'ébullition. Mais, plus souvent, il est coagulé par les sucs végétaux que nous avons déjà cités ailleurs : jus de citron, oseille de Guinée, infusion de pulpe de baobab, etc. La plaque formée est, soit conservée telle quelle, et seulement pressée, soit découpée en lanières, qui sont ensuite enroulées (*twists*).

Dans les régions les plus riches en lianes, telles que certains plateaux ferrugineux, où on en trouve jusqu'à cinq cents par hectare, un récolteur actif obtient difficilement plus d'un litre de lait, soit 300 grammes environ de caoutchouc, par jour.

Les lianes ne sont guère exploitables qu'à partir de 8 à 10 ans. A ce moment, elles atteignent 5 centimètres environ de diamètre, à 1 mètre au-dessus du sol. Généralement, cependant, celles que les noirs exploitent ont des dimensions plus considérables et sont plus âgées.

*Latex.* — Le lait du *Landolphia Heudelotii*, d'après M. Hamet, a pour densité 0,980 à 0,990. Il contient en suspension, outre les globules de caoutchouc, des matières albuminoïdes et une cire, et, en dissolution, des substances azotées et des sels. Lorsqu'il provient de la tige, son rendement en caoutchouc oscille, suivant la saison, entre 28 et 33 °/₀. Dans la racine, d'après des observations faites au Cayor par un agent de la manufacture Michelin, ce rendement peut être de 32 à 38 °/₀.

La coagulation est facile. Sur l'arbre, le caoutchouc se forme même si rapidement que, dit M. Chevalier, « si l'on saigne un tronc exposé au soleil — ce qui est le cas général, au milieu du jour, dans la brousse du Soudan — il ne sort pas une goutte de latex : la gomme formée aux lèvres de la blessure constitue un bouchon, qui arrête l'écoulement. Aussi

l'heure la plus propice pour cette opération est-elle le grand matin, avant le lever du soleil, lorsque la plante est en pleine turgescence, surtout de décembre à mars, période des grandes rosées, les végétaux de ces régions absorbant certainement l'eau par les feuilles. »

D'après MM. Hamet et Chevalier, tous les acides, d'une façon générale, et la plupart des solutions salines agissent sur le latex du *Landolphia Heudelotii*. Ainsi l'acide sulfurique, l'acide citrique, l'acide oxalique, l'acide formique, le chlorure de sodium, le chlorure d'aluminium et le chlorure de potassium, à doses convenables, donnent de bons résultats. Mais le meilleur coagulant, entre tous, serait l'acide chlorhydrique dilué. En traitant par cet acide des latex aseptisés au préalable par du formol à $\frac{1}{500}$, ou par du gaïacol ou du salol, M. Hamet aurait, d'après M. Chevalier, obtenu de très beaux échantillons. L'emploi du fluorure de sodium, qui se comporte à la fois comme aseptisant et comme coagulant, serait aussi à recommander.

La chaleur coagule le même lait au-dessous de la température d'ébullition.

Enfin nous avons dit plus haut (page 43) comment M. Hamet opère la centrifugation.

*Caoutchouc et commerce.* — Le *Landolphia Heudelotii* semblant être la seule liane qui fournisse les caoutchoucs du Sénégal, du Soudan et des Guinées portugaise et française, on peut rapporter à cette espèce tous les renseignements commerciaux qui sont relatifs aux sortes de ces diverses provenances.

Ce caoutchouc se présente donc ordinairement, soit sous forme de boules de 5 à 10 centimètres de diamètre, constituées par l'agglomération de larmes ou l'enroulement de fils (*niggers*), soit sous forme de plaques, soit encore à l'état de boules, composées de lanières entortillées (*twists*). Les *lumps* sont de plus en plus rarement préparés et exportés, et tendent à disparaître des marchés anglais.

Les principales sortes sont : les « Sénégal », les « Casamance », les « Gambie » et les « Konakry-niggers », ou « Massaï-niggers ».

Quant aux sortes de Sierra-Leone, qui sont en *niggers* (« Massaï niggers », comme les caoutchoucs de Guinée)[1] et en *twists*, il est bien difficile de dire actuellement à quelles espèces elles appartiennent, car on trouve à la fois, croyons-nous, dans la colonie anglaise, le *Landolphia Heudelotii* et le *Landolphia owariensis*. Il est bien certain, d'ailleurs, qu'il y a dans la région plusieurs plantes exploitées, car nous avons vu au Musée colonial de Marseille, sous le nom de « Sierra Leone », des *twists* qui paraissaient être de deux origines bien différentes : les uns gris-blanchâtre et les autres brunâtres. On sait aussi qu'on distingue encore — comme en Guinée, d'ailleurs — les *red-niggers*, qui sont rougeâtres, et les *white-niggers*, qui sont plus clairs et ambrés.

En juin 1901, sur le marché de Marseille, alors que le « Para fin » valait 10 fr. 95, on cotait :

| | |
|---|---|
| Gambie 1re | 6 fr. |
| Gambie 2e | 5 fr. 50 |
| Gambie ordinaire | 5 fr. |
| Red-niggers | 8 fr. |
| Sierra-Leone twists | 7 fr. 50 |

En novembre de la même année, à Londres, quand le « Para fin » valait de 9 fr. 40 à 9 fr. 90, les cotes étaient :

| | |
|---|---|
| Gambie | 4 fr. à 6 fr. 50 |
| Massaï | 6 fr. 50 à 7 fr. 75 |
| Sierra-Leone | 4 fr. 60 à 6 fr. 70 |
| Sierra-Leone twists | 6 fr. 40 à 7 fr. 40 |

Et le 30 avril 1902, quand le « Para » valait de 8 fr. 50 à 9 fr. 25, elles étaient :

| | |
|---|---|
| Gambie | 4 fr. à 6 fr. 50 |
| Massaï | 7 fr. à 7 fr. 60 |
| Sierra-Leone | 5 fr. 50 à 6 fr. 70 |
| Sierra-Leone twists | 6 fr. 50 à 7 fr. |

1. En 1901, les *niggers* de Sierra-Leone ont été la seule sorte de la côte occidentale d'Afrique dont les prix se soient plutôt élevés, pendant que ceux de toutes les autres provenances subissaient une baisse de 0 fr. 25 1 fr. 50 par kilogramme.

D'après des renseignements qui nous sont fournis par M. M. Michelin, les sortes « Sénégal » sont, en général, plus résineuses (4,56 à 9,7 °/₀) que celles de « Casamance » (3,8 à 7 °/₀). Le caoutchouc retiré des écorces possède, du reste, à peu près la même composition et la même qualité (sauf la dépréciation résultant du passage dans un dissolvant) que celui obtenu par coagulation du latex.

Pour les *twists* du Soudan, les rendements industriels sont de 74 à 90 °/₀.

Du Sénégal, les exportations de caoutchouc, en ces dernières années, ont été :

| | | |
|---|---|---|
| 1889.............. | 176.017 kilos | valant 528.051 francs |
| 1891.............. | 61.714 — | — 172.856 — |
| 1894.............. | 657.538 — | — 1.618.336 — |
| 1897.............. | 155.631 — | — 545.408 — |
| 1898.............. | 340.531 — | — 1.191.864 — |
| 1899.............. | 477.454 — | — 2.221.444 — |

De la Guinée française[1], elles ont été :

En 1894 : de 3.486.889 francs, ce qui — au prix sur place de 3 fr. 50 — représente environ un million de kilos ;
En 1897 : de 6.993.577 francs, ce qui — au prix de 4 francs — correspond à environ 1.800.000 kilos.

*Culture.* — Les saignées à outrance, l'extension des cultures, les déboisements causés par les feux de brousse peuvent faire craindre, au Sénégal et au Soudan, la disparition prochaine du *Landolphia Heudelotii*. Il serait donc grand temps de songer à remédier à cet état de choses, menaçant pour l'avenir de contrées dont le caoutchouc est une des sources de richesse.

Malheureusement, s'il est vrai, comme l'admet M. Chevalier, qu'une liane de 20 à 50 ans ne puisse donner, en moyenne, que 50 grammes de caoutchouc par an, on ne peut vraiment encou-

1. Au sujet de cette colonie, nous lisons, dans la « Revue du marché de Liverpool en 1901 (Kramrisch et Co.) » : « Les demandes des sortes de la Guinée française ont bien diminué, en partie par suite de la défense, faite par les autorités françaises, d'exporter le caoutchouc sale, humide et inférieur de Conakry. »

rager le colon à entreprendre des plantations aussi peu rémunératrices.

Le seul remède serait, dès lors, comme l'a proposé M. Chevalier, d'encourager les villages indigènes à multiplier la liane, en leur accordant des primes ou des exemptions d'impôt. Au bout d'une vingtaine d'années, les habitants auraient constitué des taillis exploitables, qui seraient leur propriété exclusive, propriété en quelque sorte communale.

## *Landolphia owariensis*. Pal. Beauv.

Syn. : *Pæderia owariensis* Spr.; *Pacouria owariensis* Hiern

Cette espèce, qui est celle pour laquelle Palisot de Beauvois créa le genre *Landolphia*, lorsqu'il la décrivit, en 1804, dans sa *Flore d'Oware et de Bénin*, pousse, sur la côte occidentale d'Afrique, depuis le sud de la Guinée française jusqu'à l'Angola inclusivement. Elle commence donc à apparaître là précisément où le *Landolphia Heudelotii* tend à disparaître ; et, à partir de Sierra Leone (où les deux espèces se rencontrent), elle remplace ainsi ce *Landolphia*.

Elle est appelée : *foré* (comme le *Landolphia Heudelotii*) en Guinée française; *mwoochi* (?), et *ninga*, ou *nyinga*, au Congo français; *matofe-mongo* au Congo belge ; *licomgue* (*macongue* au pluriel) dans l'Angola. C'est probablement l'*apapira* et le *boeka* du Togo ; et c'est un des *n'djembos* du Gabon.

C'est une grande liane, tortueuse et très rameuse. Ses pousses perdant de très bonne heure les poils qui les recouvrent, les jeunes rameaux sont, en général, déjà glabres ; ils sont à écorce lisse, brun rouge, parsemée de nombreuses lenticelles.

Le limbe des feuilles est membraneux ou coriace, rapidement glabre sur les deux faces, brillant sur la face supérieure, plus pâle sur la face inférieure, elliptique, allongé, arrondi à la base, terminé au sommet par un mucron arrondi ; il a fréquemment 10 à 14 centimètres de longueur, sur 4 à 6 centimètres de largeur. Les nervures secondaires, au nombre de dix à quinze, de chaque côté de la nervure principale, sont un peu arquées,

mais non obliques, et forment, par les réunions de leurs extrémités bifurquées, un net ourlet marginal. Le pétiole a 7 à 10 millimètres; MM. Hua et Chevalier signalent la présence, à sa base, de petites stipules triangulaires, aiguës, rapidement caduques.

Les inflorescences sont des panicules de cymes corymbiformes, presque sessiles. Les fleurs sont petites (10 millimètres de longueur environ, quand elle sont en bouton), blanches.

Le calice est à lobes larges, égaux, très fortement imbriqués, ovales, ferrugineux extérieurement, de 2 à 3 millimètres de longueur. La corolle est à tube également pubescent ferrugineux, au moins dans sa moitié supérieure, un peu plus long (6 à 7 millim.) que les lobes, qui sont elliptiques et petits (2 à 4 millimètres de longueur). Les étamines sont insérées au-dessus du milieu du tube; leurs filets sont sensiblement égaux aux anthères, et velus à la base. L'ovaire est tronqué, turbiné, glabre latéralement, velu au sommet, à 2 placentas pariétaux chargés de nombreux ovules; et il est surmonté d'un style allongé, que termine un stigmate obovoïde, contracté vers la base, bilobulé au sommet, non cupulé, ou faussement cupulé à l'état sec.

Le fruit est obovoïde, toujours arrondi à la base, sans cette atténuation basilaire que présente le fruit du *Landolphia Heudelotii*. De dimensions très variables (2 à 7 centimètres de diamètre), il a ordinairement la grosseur d'une mandarine et ne contient qu'un petit nombre de graines (une dans un fruit de 2 centimètres de diamètre; quinze dans un fruit de 7 centimètres de longueur, sur 5 centimètres 1/2 de largeur). Le péricarpe, de 4 à 5 millimètres d'épaisseur, est jaune orangé à la maturité complète.

Les graines sont elliptiques, de 15 millimètres de longueur, 10 millimètres de largeur, 7 millimètres d'épaisseur.

Bien que M. Preuss prétende que, à la Côte de l'Or, le *Landolphia owariensis* (déterminé sur des échantillons envoyés au Musée de Berlin) ne donne pas de caoutchouc, nous persistons à croire que c'est la principale espèce exploitée dans

toute la région de la côte occidentale d'Afrique que nous avons indiquée plus haut.

Pour le Congo, M. Lecomte, dans une note récente, est très affirmatif, et dit nettement que, dans toute la partie du Mayombé qui est traversée par le Kouilou, et où les lianes à caoutchouc sont abondantes, celle dont le latex fournit le meilleur produit est la *ninga*, qui « appartient à l'espèce *Landolphia owariensis* ».

Le lait de cette *ninga*, que M. Lecomte a étudié, et qui, à la moindre incision, coule avec abondance de la tige, contient des globules dont le diamètre ne dépasse pas 0 millimètre 001; il a une réaction acide, faible mais très nette.

Soumis à la chaleur, il se coagule au-dessous de la température de l'ébullition; « et si on a soin, dit M. Lecomte, de comprimer entre les mains le caillot obtenu, pour en éliminer la plus grande partie possible de l'eau, on a un caoutchouc d'une belle coloration blanche, se conservant admirablement bien, sans acquérir de mauvaise odeur. Ceci tient à ce fait que le latex de *ninga* ne contient pas de substances albuminoïdes en dissolution; en effet, chauffé sur une lame métallique, il boursoufle, fond, et enfin se met à brûler, en dégageant une odeur de résine. Mais à aucun moment, il ne dégage d'odeur de corne brûlée, comme il arrive, au contraire, pour d'autres latex qui contiennent des substances albuminoïdes en plus ou moins grande quantité. »

L'enfumage provoque également la coagulation.

Parmi les acides, l'acide sulfurique et l'acide azotique agissent énergiquement, tandis que l'acide acétique, l'acide chlorhydrique (qui, pourtant, est un des meilleurs agents de coagulation du latex de *Landolphia Heudelotii*) ont un pouvoir très faible. L'acide borique, le tanin, le jus de citron n'ont donné à M. Lecomte aucun résultat; et, pour le jus de citron, en particulier, le fait est d'autant plus à remarquer que ce jus est fréquemment employé par les indigènes du Fouta-Djalon, pour la coagulation du lait de *Landolphia Heudelotii*[1].

1. Si le latex du *Landolphia owariensis* ne coagule jamais par l'acide citrique, c'est la preuve que l'espèce n'est pas la seule liane exploitée à

Toutes ces observations établissent bien, une fois de plus, à quel point sont variables les propriétés chimiques des latex, même entre espèces voisines.

Sous l'influence de l'ammoniaque ou de la potasse, le lait de *ninga* prend une légère coloration jaune citron, mais ne se coagule pas.

L'éther et le chloroforme n'agissent pas davantage; l'alcool a, au contraire, une action immédiate et très grande.

Parmi les sels, le chlorure de sodium et l'alun sont de bons coagulants, l'iodure de potassium et l'hyposulfite de soude sont plus faibles; le bichlorure de mercure, le perchlorure de fer, l'hypochlorite de chaux sont sans effet. Avec 1 gramme d'alun, M. Lecomte a obtenu 150 grammes de bon caoutchouc.

Mais nous savons quels sont les inconvénients ordinaires de ce dernier sel. Les modes de coagulation à recommander sont donc, soit l'ébullition, soit les acides sulfurique ou azotique. Avec 1 gramme du premier de ces deux acides, étendu de 28 centimètres cubes d'eau, M. Lecomte a obtenu 35 grammes de beau caoutchouc.

M. Lecomte recommande toutefois, pour avoir un bon produit par l'emploi des acides, de ne pas verser la solution coagulante dans le latex, mais, inversement, ce latex dans la solution. Lorsque, en effet, dans ce dernier cas, la coagulation s'arrête, et que le latex versé reste laiteux, au lieu de s'éclaircir, on est sûr que l'acide a été complètement utilisé pour la coagulation; il n'en reste plus à l'état libre, et le caoutchouc peut se conserver sans aucune altération. Des échantillons préparés par M. Lecomte, il y a sept ans, n'ont perdu aucune de leurs qualités.

En fait, les noirs, dans cette partie de l'Afrique où pousse le *Landolphia owariensis*, semblent avoir très souvent recours à l'ébullition. C'est le procédé que M. Schlechter a vu géné-

la Côte d'Ivoire, car, à la dernière Exposition de 1900, M. Daudy présentait, dans la section de cette colonie, des boules de caoutchouc préparées par coagulation avec le jus de citron (coagulation obtenue sur l'incision ou dans des calebasses).

ralement employé à Lagos et au Cameroun. Il est également fort usité au Congo français, les noirs ajoutant, ou non, au préalable, des sucs végétaux.

D'autres fois, cependant, dans les mêmes régions, le caoutchouc est obtenu en laissant le latex se coaguler spontanément : la couche crémeuse qui surnage est pressée et mise en boules. Le liquide restant est ensuite épuisé par l'addition de sucs végétaux.

Dans la Sangha, on prépare aussi des sortes de crêpes, par la méthode d'enfumage que nous avons signalée page 35.

Au Congo belge, d'autre part, l'emploi du suc de *bossanga* (*Costus sp.*) paraît s'être beaucoup généralisé en ces dernières années : les tiges de ces *Costus* sont débarrassées de leurs feuilles, et broyées ; et c'est ce suc qu'on ajoute au lait, dans des calebasses. On prétend que c'est à l'emploi de cette méthode de coagulation, préférable à l'ébullition, que certains caoutchoucs du Congo belge, tels que les « Kasaï », doivent leur valeur.

*Commerce et pays de production.* — Si l'on admet que le *Landolphia owariensis* est le principal producteur de caoutchouc, depuis Sierra-Leone jusqu'au Congo, ses prix étaient les suivants, à Londres, le 28 novembre 1901 :

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Bassam | 3 fr. 90 | à | 5 fr. 75 |
| Bénin | 4 | 50 | à | 4 | 75 |
| Niger | 4 | 70 | à | 5 | 00 |
| Old Calabar | 4 | 40 | à | 4 | 70 |
| Cameroun Batanga | 4 | 30 | à | 5 | 25 |
| Flakes et Pastes | 1 | 95 | à | 2 | 20 |
| Congo | 4 | 70 | à | 5 | 00 |
| Benguela et Loanda | 5 | 20 | à | 5 | 90 |

Et le 30 avril 1902, ils étaient :

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Bassam | 3 fr. | 50 | à | 4 fr. | 30 |
| Lahou | 5 | 00 | à | 5 | 40 |
| Bénin | 4 | 60 | à | 4 | 90 |
| Niger | 4 | 25 | à | 4 | 85 |
| Old Calabar | 4 | 00 | à | 4 | 50 |
| Cameroun Batanga | 4 | 60 | à | 5 | 15 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Flakes et Pastes............... | 1 | 95 à 2 | 20 |
| Congo.......................... | 4 | 40 à 5 | 00 |
| Benguela et Loanda............ | 4 | 80 à 5 | 00 |

Nous précisons bien, d'ailleurs, que ce n'est que dans certaines limites que nous rapportons tous ces prix au caoutchouc de *Landolphia owariensis*. Il est bien certain qu'il y a, dans la plupart des régions indiquées, d'autres espèces productrices. Il ne faut pas oublier, par exemple, que, au Bénin, comme au Vieux-Calabar (ou Old-Calabar) et au Cameroun, on trouve le *Funtumia elastica*, qui peut donc fournir une partie du caoutchouc de ces contrées. Au Congo français, on exploite d'autres *Landolphia*, tels que le *Landolphia Foreti*, et des *Carpodinus* et des *Clitandra*; et au Congo belge, ainsi que dans l'Angola, on prépare le caoutchouc dit « caoutchouc des herbes ». En quelques-uns de ces endroits, on trouve aussi, semble-t-il, des *Ficus* exploitables, encore indéterminés. Et il nous est actuellement impossible d'établir, dans la plupart des cas, la concordance entre les espèces productrices et les sortes commerciales. Il paraît cependant de plus en plus probable que c'est un peu partout, dans ces pays, le *Landolphia owariensis* qui joue le rôle prédominant. Ainsi, au Congo belge, d'après M. de Wildeman, qui a examiné les échantillons botaniques recueillis par M. Gentil, c'est cette espèce qui donne le « Kasaï rouge ». Peut-être fournit-elle, en même temps, les « Lopori », les « Equateur », les « Bussira », les Mongalla », les « Arruwimi », les « Lac Léopold II » et les « Uélé », qui sont cotés à des prix presque aussi élevés que les « Kasaï ». Dans l'Angola, les caoutchoucs exportés de Loanda proviendraient, de même, des *Landolphia*, tandis que ceux préparés dans le sud auraient pour origine le *Carpodinus lanceolatus*.

Toutes ces sortes, que le *Landolphia owariensis* contribue, plus ou moins, à fournir, sont exportées sous des formes très variables suivant les régions.

De la Côte d'Ivoire, qui, en 1899, a exporté, par Grand-Lahou, Grand-Bassam et Assinie, 634.386 kilos, représentant

une valeur de 2.854.738 francs, le produit est expédié en *plaques* de 60 livres (27 kilos 500) ou en *galettes*.

D'Accra et de Cape-Coast il est envoyé en petits disques, ou *biscuits*, et en *lumps*, ou blocs irréguliers, humides, et de qualité inférieure[1].

Au Dahomey, où l'exploitation des lianes n'a commencé qu'en 1895, et où les exportations ont été, en 1898, de 13.719 kilos, et, en 1899, de 14.455 kilos, valant 57.320 francs, les indigènes préparent généralement le caoutchouc comme à la Côte d'Ivoire.

De Lagos, il est envoyé en *niggers*, en *biscuits*, en *strips*, en *lumps*, et en *flakes* ou en *pastes*, ces deux dernières étant des sortes molles, visqueuses, tout-à-fait inférieures.

De la région du Bénin, du Bas-Niger et du Vieux-Calabar viennent des *niggers* (« Niger-niggers », « Calabar-niggers » et « Benin-niggers ») et des *lumps* (« Calabar-lumps » et « Benin-lumps »).

Le Cameroun prépare des *boules*, des *biscuits* et des *clusters* (ces *clusters* étant de petites boules réunies en chapelets).

Au Congo français, où les exportations ont été de 390.000 kilos en 1891, 346.000 kilos en 1896, 518.000 kilos en 1897, 578.000 kilos en 1898, 894.000 kilos en 1899, 656.000 kilos en 1900, et à peu près la même quantité en 1901, la forme la plus ordinaire est celle de *boules*, bien qu'on exporte aussi des *twists* et des *cigares*. « La plus grande partie de ce caoutchouc du Congo français, — nous écrit M. Piquelin, agent de la Compagnie agricole du Kouilou, à Cayo, — arrive par les vallées de l'Ogooué, de la Nyanga et du Kouilou. Sa qualité varie pour chacune de ces régions. Le caoutchouc en petites boules de la Nyanga est plutôt de qualité inférieure. Dans le Kouilou, le caoutchouc est apporté sur les deux rives : sur la rive droite, les Bayakas, intermédiaires des Basandjis, des Bakotas et des Balékès, apportent un joli caoutchouc, en grosses boules régulières et assez pures ; sur la rive gauche,

1. Nous avons déjà dit plus haut que ces *lumps* de la côte occidentale d'Afrique sont de plus en plus rares sur les marchés européens.

les Bacounis apportent de petites boules assez bonnes. Le caoutchouc provenant du Mayombé est, au contraire, de qualité très inférieure. Les Mayombés sont très experts pour mélanger les latex des différentes lianes et apporter leurs préparations aux factoreries. »

M. Piquelin ajoute — ce qui est bien en conformité avec les observations de M. Lecomte — que le meilleur caoutchouc est celui qui provient de la liane *nyinga*, qui, malheureusement, est de plus en plus rare, du moins dans la région côtière. Au second rang se place la liane *tchicoussa*, dont nous parlons plus bas, à propos du *Landolphia Foreti*.

Quant au chiffre d'exportation, exceptionnellement élevé, qu'indiquent les statistiques du Congo pour 1899, M. Piquelin l'explique ainsi : « Cette augmentation de plus du tiers a pour cause la poussée des quarante compagnies concessionnaires qui se partagent le Congo. Il faut produire, coûte que coûte ; peu importe la qualité. On expédie tout ce qui se présente, bon ou mauvais ; et la conséquence immédiate est une dépréciation du produit de la colonie, dépréciation accentuée encore par la surproduction du caoutchouc dans les autres pays. En 1900, la diminution des exportations est sensible : très probablement les stocks en réserve des indigènes sont épuisés, et la production tend à reprendre son cours normal. »

Dans l'Etat Indépendant du Congo, les sortes sont actuellement très nombreuses et de formes excessivement variables. Très souvent, comme les « Luvituku », ce sont de petites *boules* de quelques centimètres de diamètre, agglomérées, ou non, en masses volumineuses ; d'autres fois, comme les « Arruwimi », ce sont des *gâteaux* plus ou moins irréguliers, ou encore, comme les « Lac Léopold II », des sortes de *saucisses*. Ce peut être encore, comme certain « Kasaï », des *cigares* ou des *twists*. Nous avons vu aussi des « Kasaï » en toutes petites boules, des « Libendge Umandgi » en cigares, des « Lopori » en grosses boules, etc.

L'Angola expédie des « Loanda-niggers » et des « Benguela-niggers ».

### *Landolphia Foreti* Jum.

Syn. : *Landolphia Klainii* Pierre

Il n'y a aucun doute, pour nous, que le *Landolphia Foreti*, dont nous avons décrit, en 1897, dans deux notes successives, les feuilles et les fruits, ainsi que les premières phases du développement, est la même espèce que le *Landolphia Klainii* décrit par M. Pierre, en février 1898, dans le *Bulletin de la Société linnéenne de Paris*.

Les feuilles que nous avons figurées dans notre mémoire sur la germination de la plante concordent bien, par la forme comme par les dimensions, avec les caractères qu'indique M. Pierre. Ce qui pourrait seulement faire hésiter à admettre l'identité des deux plantes, c'est la grandeur des feuilles indiquée dans notre première note, et qui est, en effet, tout à fait anormale pour des feuilles de *Landolphia*. Mais cette erreur — si erreur il y a — s'est trouvée bien rectifiée par les figures de notre second mémoire ; puis il n'y a évidemment lieu de n'attacher qu'une importance relative aux dimensions. L'examen de nos arbres indigènes suffit à établir quelles différences énormes il peut y avoir, par exemple, entre les feuilles nées sur des rejets, après que le tronc a été abattu, et les feuilles ordinaires. Dans le cas présent, nous restons frappé, dimensions mises à part, par la ressemblance qu'il y a, dans la forme du limbe, le nombre et la disposition des nervures, entre les grandes feuilles que nous avons reçues et celles que nous avons observées sur les plantes que nous avons obtenues de semis. Remarquons aussi que, sur ces dernières plantes, que nous n'avons pu conserver en serre que pendant trois ans, quelques-unes des feuilles de la dernière année avaient déjà des dimensions un peu supérieures (17 centimètres) aux dimensions maxima (14 centimètres) qu'indique M. Pierre. Et cependant, il n'y a pas de doute que les fruits et les graines de la plante de M. Pierre et de la nôtre soient absolument identiques.

Retenant donc surtout, au point de vue des dimensions, la

description des feuilles, telle que nous l'avons donnée dans notre seconde note, nous considérons comme hors de doute la synonymie des deux espèces.

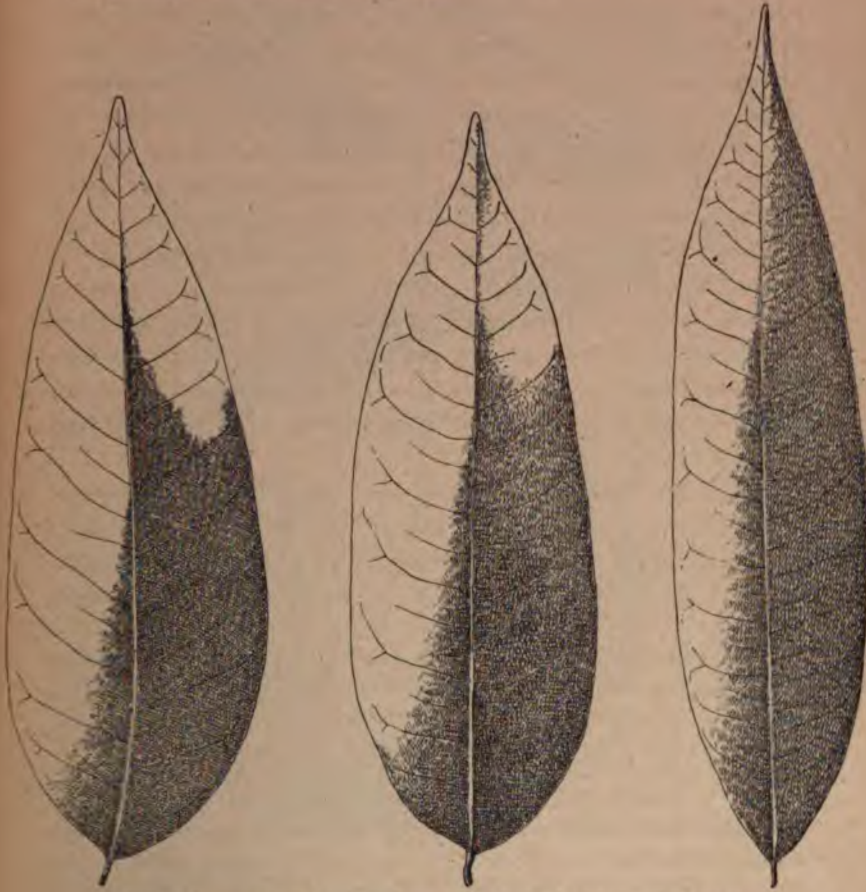


Fig. 33. — Feuilles d'un *Landolphia Foreti* Jum. de 3 ans, cultivé en serre.

Ce *Landolphia Foreti* est le *n'djembo* (ou l'un des *n'djembos*), et aussi le *n'dzime*, du Congo français. M. Lecomte rapporte également au *Landolphia Klainii* la liane désignée dans le bassin du Kouilou, près de Kitabi, sous le nom de *zaou*. Peut-

être aussi est-ce la même espèce qui, dans la même région, porte le nom de *tchicoussa* [1].

La tige est brun-rougeâtre, couverte de lenticelles jaunes. Le limbe des feuilles (fig. 33) est ovale-allongé, atteignant généralement sa plus grande largeur au voisinage de la base, quelquefois cependant plus régulièrement ovale ou elliptique, mais, en tous cas, toujours fortement acuminé au sommet, sa pointe s'effilant en un long mucron aigu ou obtus. Sur les plantes de 3 ans (fig. 34) que nous avons obtenues en serre, ce limbe avait de 10 à 17 centimètres de longueur, sur 3 centimètres 1/2 à 5 centimètres de largeur ; le pétiole avait 5 à 6 millimètres. Limbe et pétiole sont glabres ; de part et d'autre de la nervure principale sont dix à quinze nervures secondaires, alternes, un peu obliques, bien nettes à la face inférieure, sur laquelle elles proéminent, et unies en ourlet marginal par leurs extrémités bifurquées. Il y a de fortes vrilles axillaires ramifiées.

Les fleurs, en groupes de cymes corymbiformes terminaux, sont petites, d'un blanc mat, sans odeur. Les lobes calicinaux sont elliptiques, arrondis, plus ou moins glabres, de 1 millimètre 1/2 à 2 millimètres 3/4 de longueur. La corolle est

1. Voici la raison qui nous fait *supposer* que la *tchicoussa* de la région du Kouilou est *peut-être* le *Landolphia Foreti*. En même temps qu'il nous fournissait des renseignements sur le caoutchouc du sud du Congo français et qu'il nous indiquait que ce caoutchouc est fourni par deux lianes, la *nyinga* et la *tchicoussa*, M. Piquelin nous faisait parvenir des rameaux fleuris d'une de ces lianes. Malheureusement, par suite d'une confusion faite dans l'envoi qui lui était adressé à lui-même, notre correspondant n'a pu nous préciser à laquelle des deux lianes se rapportaient ces rameaux. Or ce sont des rameaux de *Landolphia Foreti*. Si donc la *nyinga* est le *Landolphia owariensis*, il est vraisemblable que ce soient des échantillons de *tchicoussa* que nous avons reçus. Et c'est ainsi que nous supposons que le *Landolphia Foreti* peut être appelé *tchicoussa*, mais avec cette réserve qu'il est possible aussi qu'on nomme *nyinga* ce *Landolphia Foreti*, le même terme s'appliquant — comme cela a lieu souvent — à deux espèces. Alors la *tchicoussa* serait une troisième espèce indéterminée. Toutefois le fait, indiqué par M. Piquelin, que au Congo, la *tchicoussa* vient au second rang, derrière la *nyinga*, rend notre supposition très admissible.

pubescente extérieurement; son tube, de 6 à 7 millimètres de longueur, et renflé vers le sommet, est surmonté de lobes

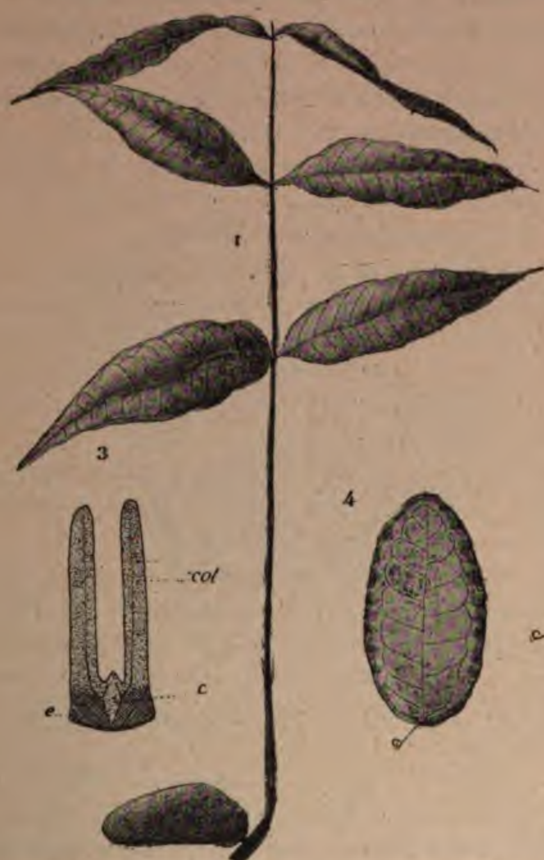



Fig. 34. — *Landolphia Foreti* Jum. — 1. Jeune plante provenant de graine; les 3 premiers nœuds ne portent que des écailles, et les nœuds suivants portent alternativement des écailles et feuilles. — 3. Section longitudinale schématique de l'embryon, perpendiculaire au plan des cotylédons; *e*, écorce et épiderme de l'axe; *c*, cylindre central; *col*, cotylédons. — 4. Moitié d'une graine, ouverte suivant le plan des cotylédons; *c*, cotylédons; *a*, tigelle et radicule.

de 4 à 5 millimètres. L'ovaire est ovoïde et velu; et le style est renflé sous le stigmate, qui est à 2 lobes très allongés.

Les fruits, qui mûrissent en janvier, sont sphériques ou ovoïdes, de 10 à 25 centimètres de diamètre, et contiennent une soixantaine de graines. Le péricarpe, lisse, brun à l'état sec, pourvu d'une zone de granules scléreux, qui ont un diamètre de 1 millimètre 75 en moyenne, et sont distants entre eux d'un peu moins de 1 millimètre, a une épaisseur d'au moins 4 millimètres.

Les graines (fig. 34), de la grosseur à peu près d'une fève des marais, ont de 3 à 5 centimètres de longueur, sur 2 centimètres 1/2 à 3 centimètres de largeur.

Sur les plantules qui en proviennent, la tige ne porte d'abord, aux deux ou trois premiers nœuds, que de petites écailles aiguës. Plus tard, pendant un certain temps, il ne se développe, en outre, de véritables feuilles que de deux en deux nœuds; et, aux nœuds intermédiaires, naissent seulement des écailles analogues aux précédentes.

Le latex de *zaou*, que M. Lecomte a étudié, est légèrement acide, mais se comporte tout autrement, à plusieurs égards, que le lait du *Landolphia owariensis*.

Comme ce dernier, il se coagule bien sous l'action de la chaleur, avant d'atteindre la température de l'ébullition, et la coagulation peut être aussi provoquée par l'addition d'alcool; mais l'alun, l'acide azotique et l'acide chlorhydrique, qui sont des coagulants du latex de la *ninga*, n'exercent aucune action sur celui du *zaou*.

Le caoutchouc du *zaou* se distingue de celui de la *ninga*, toujours d'après M. Lecomte, par ce fait qu'il est rapidement le siège de fermentations, qui s'établissent dans le liquide emprisonné, si l'on n'a pas eu soin d'ajouter un antiseptique au moment de la coagulation. Celui de *ninga*, au contraire, n'est pas sujet à ces fermentations.

En concordance avec ce caractère, le latex de *zaou*, chauffé sur une lame métallique, se boursoufle énormément et dégage une vive odeur de corne brûlée, indice de la présence de substances azotées dans le liquide. Celui de *ninga*, comme nous l'avons vu à propos du *Landolphia owariensis*, ne dégage pas cette odeur.

Le latex de *n'djembo* que, de notre côté, nous avons reçu nous est toujours parvenu coagulé. Nous n'avons donc pu examiner que le caoutchouc préparé par les indigènes, ou le coagulat qui s'est formé spontanément, en cours de route, au sein du sérum.

Nous possédons des échantillons de l'un et de l'autre depuis cinq ans environ. Les boules préparées par les indigènes,

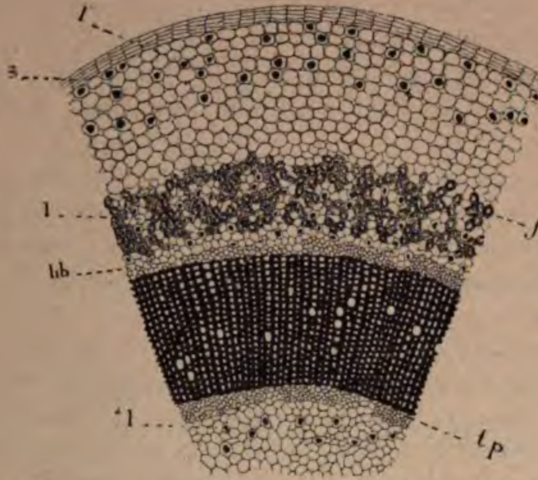



Fig. 35. — Section transversale d'une tige de *Landolphia Foreti* : *s*, couche subéreuse ; *l*, cellules contenant le latex ; *t. p.*, tubes criblés internes ; *lib*, liber ; *f*, fibres.

très noires extérieurement et sur la coupe, étaient, lorsque nous les avons reçues, très élastiques, nerveuses, peu résineuses, et contenaient 3 °/₀ environ de matières étrangères ; aujourd'hui la partie périphérique a tourné au gras, et l'ensemble est mou et faiblement élastique.

Mais cette altération tient certainement au mode de préparation, car le coagulat spontané, quoique obtenu dans des conditions plutôt mauvaises, puisqu'il s'est formé dans un liquide fermenté, s'est beaucoup mieux conservé : de coloration brunâtre, il n'est, aujourd'hui, nullement visqueux, ne s'est pas

amolli, et est resté tenace et élastique. Sa densité est de 0,920 à 0,925.

Le caoutchouc de *Landolphia Foreti*, sans être un produit supérieur, peut donc être, croyons-nous, s'il est convenablement préparé, une sorte moyenne.

Nous ne dirons point, — comme le fait M. Schlechter, qui a peut-être commis une erreur dans la détermination de la plante productrice, et dont, en tout cas, l'assertion est un peu rapide — que c'est le meilleur de tous les caoutchoucs africains, mais nous nous rallierons à l'opinion de M. Lecomte, qui, tout en plaçant le caoutchouc de *ninga* au premier rang des caoutchoucs congolais, attribue une valeur réelle à celui du *zaou*.

Et il n'y a pas de doute que le *Landolphia Foreti* est exploité, au Congo, concurremment avec le *Landolphia owariensis*. Son caoutchouc se trouve donc compris dans les statistiques que nous avons données plus haut pour le *Landolphia owariensis*.

Les procédés de coagulation sont probablement aussi les mêmes que ceux que nous avons indiqués pour cette espèce. Il n'y aurait une petite différence que si la liane *tchicoussa* était bien le *Landolphia Foreti*. M. Piquelin nous dit, en effet, que, le latex de cette *tchicoussa* étant très épais, les Mayombés y ajoutent deux ou trois parties d'eau[1], avant de le coaguler ; ce qu'ils ne font pas pour le latex de *nyinga*.

## *Landolphia Henriquesiana* Hall.

Syn. : *Clitandra Henriquesiana* K. Sch.

Tout différent des autres représentants du genre par son port, ce *Landolphia* est, avec le *Carpodinus lanceolatus* que nous décrirons plus loin, une des principales espèces qui donnent, dans l'État Indépendant du Congo et dans l'Angola

1. Ils n'ajoutent malheureusement pas que de l'eau, mais aussi, trop souvent, d'autres laits de mauvaise qualité, tels que celui de la *ndouma*.

ce qu'on appelle le « caoutchouc des herbes », ou le « caoutchouc des prairies », ou encore le « caoutchouc des racines ».

Toutes les plantes qui fournissent ce caoutchouc ont, d'ailleurs, à peu près, le même habitat et le même port. Ce ne sont plus des lianes, mais des plantes basses et rhizomateuses, qu'on ne rencontre que dans les sols sablonneux, secs ou humides, où elles forment parfois, en mélange avec d'autres herbes aussi humbles, de vastes prairies : d'où le nom de « caoutchouc des herbes » ou « caoutchouc des prairies ». Et c'est de leurs rhizomes, ou tiges souterraines, qu'on extrait le caoutchouc : d'où le nom, impropre du reste, de « caoutchouc des herbes ».

Dans le *Landolphia Henriquesiana*, les branches aériennes qui partent des rhizomes atteignent 30 centimètres environ de hauteur; elles sont plusieurs fois ramifiées à la base, en fausse-dichotomie ; elles sont glabres.

Le rhizome a 1 centimètre environ d'épaisseur. Les rameaux, brun-grisâtre, et parsemés de grosses lenticelles qui les rendent verruqueux, lorsqu'ils sont âgés, sont lisses, bruns, et plus légèrement tachetés par les lenticelles, quand ils sont jeunes. Les feuilles ont un limbe de 4 à 5 centimètres de longueur, sur 1 centimètre 1/2 à 2 centimètres de largeur, ovale, graduellement et obtusément acuminé, avec une très courte pointe, au sommet, vert-blanchâtre en dessus, glauque en dessous. Les nervures secondaires, au nombre de quinze environ de chaque côté de la nervure principale, forment avec cette nervure un angle presque droit, et s'anastomosent par leurs extrémités bifurquées.

Les inflorescences sont des cymes axillaires (cas exceptionnel chez les *Landolphia*) et terminales, brièvement pédonculées, composées seulement de trois à cinq fleurs.

Ces fleurs ont 16 millimètres environ de longueur. Les sépales, longs de 1 millimètre 1/2, sont ovales, aig glabres en dehors, avec de courts cils sur les bords, présentent un ourlet membraneux. Le tube de la corolle, lo de 8 millimètres environ, est renflé au-dessus du calice ; lobes, qui ont même longueur, sont en forme de languett

obtuse. Les filets des étamines sont courts, les anthères introrses. Le disque est visible, infundibuliforme, glabre. L'ovaire est turbiné, couvert de poils blanchâtres ; le style a 1 millimètre de longueur et est glabre; le stigmate est légèrement tronqué et spatulé, brièvement bilobé. Le fruit est inconnu.

La plante n'a pas, croyons-nous, été signalée avec certitude au Congo belge, où le caoutchouc des herbes proviendrait alors surtout du *Carpodinus lanceolatus*. Ce serait seulement dans l'Angola qu'on retirerait, à la fois, du caoutchouc de cette dernière espèce et du *Landolphia Henriquesiana*, que les indigènes nomment *bihungo* dans la région du Kwango.

Les deux espèces, d'ailleurs, tout en étant, l'une et l'autre, des plantes des sols sablonneux, ne se rencontreraient pas indifféremment dans les mêmes terrains. D'après M. Heim, le *Carpodinus lanceolatus* pousserait, de préférence, dans les grandes plaines arénacées qui sont inondées et couvertes de pâturages, tandis que le *Landolphia Henriquesiana* serait plutôt l'hôte des brousses à sol sableux et riche en humus, mais sec.

Si ce fait est exact, ce serait, en ce cas, le *Landolphia Henriquesiana* qu'on trouverait dans le sud de l'Angola, dans le district de Kunene, où les cafres de Longa, de Quiriri et de Kampuluvé n'ont guère d'autre travail que la récolte du caoutchouc. M. H. Baum dit, en effet, que dans cette contrée, les plantes à caoutchouc des herbes sont sur les hauteurs, entre les cours d'eau, mais ne se trouvent jamais le long même des rivières ou des ruisseaux.

Nous avons dit ailleurs (page 41) comment se fait l'extraction du caoutchouc des herbes, quelle que soit l'espèce qui la fournisse : la substance est dégagée des tissus par le battage des écorces de rhizomes, préalablement rouies. Ce caoutchouc est souvent découpé en dés, ou *thimbles*.

Mais on conçoit que le produit ainsi préparé — et qui est généralement à surface rugueuse, en raison de tous les débris qu'il renferme — doive être fréquemment de faible valeur, par suite de la présence de toutes ces impuretés, qui favorisent

son altération. Et, en effet, les « thimbles rouges du Bas-Congo », par exemple, qui appartiennent vraisemblablement au caoutchouc des herbes, sont régulièrement cotés, sur le marché d'Anvers, bien au-dessous des « Kasaï » : ils valent 4 fr. 50, quand les « Kasaï rouge prima » valent 9 francs. Les « Wamba thimbles », qui sont probablement de même source, tout en atteignant des prix plus élevés, sont, de même, vendus moins cher que la plupart des sortes qui proviennent certainement de lianes.

Dans l'Angola, il est vrai, les *thimbles*, ou *carrés*, d'Ambriz valent les « Loanda-niggers », et sont plus estimés que les boules du Gabon, mais nous ne savons pas si ces derniers *thimbles* sont du caoutchouc de *Carpodinus* ou du caoutchouc de *Landolphia*.

En tout cas, c'est surtout dans l'Angola et dans l'État Indépendant qu'il faudrait appliquer, pour le traitement des rhizomes, les méthodes industrielles récemment préconisées pour l'extraction du caoutchouc des écorces : elles seraient, sans doute, d'autant plus facilement adoptées qu'elles ne présentent qu'un perfectionnement du procédé indigène.

Quant à l'objection, qu'on peut être *a priori* tenté de faire, que l'arrachage des rhizomes est une méthode quelque peu barbare, qui doit amener la disparition de ces végétaux, elle est, dans le cas présent, détruite par ce fait qu'il n'y a pas, malheureusement, d'autre mode opératoire possible, les branches aériennes étant trop grêles pour pouvoir être avantageusement exploitées.

Il est, par conséquent, de toute nécessité de déterrer les rhizomes. Dès lors, la seule précaution possible est de n'en enlever qu'une partie, ou de rejeter dans le sol, au moment du déracinage, quelques-uns des fragments déterrés. La reprise de ces rhizomes étant facile dans les sols qui leur conviennent, on ménagerait ainsi l'avenir sans grande peine.

Actuellement, les plantes à caoutchouc des herbes sont déjà, paraît-il, cultivées dans le Kwango.

## *Landolphia Kirkii* Dyer

Cette espèce semble être la principale[1] liane à caoutchouc de l'Afrique orientale, où le caoutchouc n'est récolté que dans l'hémisphère Sud. On la trouve dans tout l'Est-Africain allemand, où elle est appelée, soit *kiongongo*, c'est-à-dire « caoutchouc », dans l'Usambara, soit *mpira*, c'est-à-dire encore « caoutchouc », en d'autres points. Elle croît également dans tout le Mozambique, et s'étend, vers l'intérieur, dans le Centre-Africain anglais, où elle est appelée *lusemina* dans la région du Nyassa. Vers la baie de Delagoa, elle est représentée par la variété *delagoensis*.

C'est une liane d'assez grandes dimensions, sinon en épaisseur, du moins en longueur, et dont les jeunes rameaux sont couverts de petits poils brunâtres. Le limbe des feuilles est allongé, elliptique, lancéolé, plus ou moins aigu au sommet, non arrondi à la base, et est parcouru par douze à quinze paires de nervures secondaires peu arquées. D'après M. Hallier, il peut avoir 9 centimètres de longueur, sur 3 centim. 1/2 de largeur.

Les inflorescences sont des cymes corymbiformes condensées, terminales ou axillaires, portées sur un pédoncule de longueur variable. Les fleurs ont 7 millimètres de longueur environ. Le calice est petit (1 millimètre à 1 millim. 1/2), avec des lobes à bords membraneux. Le tube de la corolle est long de 2 à 3 millimètres, renflé au-dessus du calice, et est surmonté de lobes de 4 millimètres environ. L'ovaire est glabre.

Les fruits, dont la pulpe est comestible, sont arrondis ou piriformes, rouge-noirâtre à l'état sec, et parsemés de len-

1. Il n'est pas douteux qu'il y en a plusieurs autres, plus ou moins importantes. M. Stucky nous a donné des rameaux d'une liane qui, dans le Zambèze, est appelée *umpira acuidi*, et fournit un « caoutchouc de très bonne qualité ». Et cette liane n'est certainement pas le *Landolphia Kirkii*.

ticelles blanchâtres. Un fruit du Zanguebar vu par M. Hallier — à qui nous empruntons une partie de la description[1] que nous donnons ici, car nous ne possédons aucune observation personnelle sur le *Landolphia Kirkii* — avait 4 centimètres 1/2 de longueur, sur 4 centimètres de largeur. M. Dewèvre indique les dimensions de 2 à 4 centimètres de diamètre. D'après M. Hallier, toutefois, ces fruits pourraient avoir aussi jusqu'à 9 centimètres 1/2 de longueur, sur 6 centimètres 1/2 d'épaisseur : ce sont ces dimensions qu'avaient des fruits provenant de Bangue.

Pour la récolte du caoutchouc, le procédé ordinairement usité, sur la côte orientale d'Afrique, est un de ceux que nous avons vu couramment employés, sur la côte occidentale, par les noirs du Soudan et de la Guinée : c'est la coagulation directe sur la liane.

L'ouvrier découpe, sur le tronc et sur les grosses branches, à des intervalles de 10 à 30 centimètres, trois ou quatre bandes d'écorce, de 8 à 20 centimètres de longueur et de 10 à 20 millimètres de largeur ; puis il asperge aussitôt chaque incision avec un peu d'eau salée, qu'il porte sur lui dans une calebasse. Le latex se coagule donc. Le noir applique alors sur ce caoutchouc tout frais, soit une petite boule de caoutchouc préparée par coagulation sur la peau du bras, soit une baguette en bois ; et il ramène à lui. Le caoutchouc de l'incision s'étire en un filament, qui est enroulé autour de la petite boule ou de la baguette.

D'autres fois, cependant, la coagulation est faite jusqu'au bout sur la peau du bras ; et c'est ainsi qu'opéreraient toujours, par exemple, les noirs du Zambèze, d'après les renseignements que nous a fournis M. Stucky. Le lait est reçu sur le bras, où la cha-

1. Cette description est, du moins, celle que donne M. Hallier du *Landolphia Kirkii* var. *genuina*. Nous laissons de côté la variété *parvifolia* de cet auteur, qui correspond à l'espèce *Landolphia parvifolia* de M. K. Schumann, et qui ne donne pas de caoutchouc. Nous allons voir, au reste, plus loin, que ce *Landolphia parvifolia*, au point de vue botanique, doit plutôt être rapproché du *Landolphia dondeensis*.

leur et l'acidité de la peau le coagulent en une mince membrane. Le récolteur gratte cette première petite pellicule, et, en la roulant entre ses doigts, en fait un noyau. Il promène ensuite ce noyau sur les nouvelles pellicules dont il détermine la formation en continuant à recevoir le latex sur son bras; et il continue ainsi jusqu'à ce qu'il ait obtenu une boule de la grosseur qu'il désire.

En moyenne, un homme prépare, par jour, par ce procédé, 1 kilo à 1 kilo 1/2 de caoutchouc. La principale saison de récolte, au Zanguebar comme au Mozambique, s'étend, dit-on, du milieu de mai jusqu'à la première semaine de décembre. C'est l'époque de l'année où, en raison de la sécheresse, les indigènes sont le moins occupés à la culture de leurs champs.

Le principal caoutchouc qui nous arrive en Europe de la côte orientale d'Afrique est le « Mozambique », qui nous est expédié en fuseaux, en marbles et en boules.

De Zanzibar, en 1900, il en a été exporté 46.000 kilos environ pour Londres, et 42.000 kilos pour Hambourg.

Les *fuseaux*, qui, depuis quelques années, sont de plus en plus rares sur les marchés, sont obtenus par l'enroulement des filaments autour d'une baguette en bois; ils ont de 7 à 15 centimètres de longueur et 3 à 4 centimètres de diamètre. Les acheteurs les coupent toujours en deux, les indigènes ayant pris l'habitude, à un moment donné, d'y introduire des baguettes ausi grosses que possible, autour desquelles n'étaient plus enroulés que quelques fils.

A l'heure actuelle, les *marbles*[1] sont la forme commerciale la plus ordinaire. Ce sont de petites boules, du poids moyen de 3 grammes, et ayant 1 centimètre 1/2 de diamètre environ; elles sont expédiées en sacs de 50 kilos.

Ces marbles et les fuseaux sont de couleur rouge. Les *boules* (ou *balls*) sont, au contraire, de coloration ordinairement plus pâle, et appartiennent surtout à la sorte « Mozambique blanc » du commerce. Elles pèsent 800 grammes envi-

1. On sait que *marble*, en anglais, signifie : bille à jouer.

ron, et ont 9 à 10 centimètres de diamètre ; leur structure générale est celle des *niggers* de la côte occidentale.

Il est très possible, au surplus, que ce « Mozambique blanc » ne provienne pas du *Landolphia Kirkii*, qui donnerait plutôt le caoutchouc des marbles et des fuseaux.

En tout cas, sur les marchés, le « Mozambique blanc » est toujours coté à des prix moindres que le « Mozambique rouge ».

Ainsi, le 28 novembre 1901, à Londres, alors que le « Para fin » valait 9 fr. 40 à 9 fr. 90, les prix des caoutchoucs de la cote orientale d'Afrique étaient :

| | |
|---|---|
| Mozambique rouge et fuseaux........ | 8 fr. 50 à 9 fr. |
| Mozambique blanc.................. | 5 fr. 25 à 6 fr. |
| Nyassa.............................. | 8 fr. à 8 fr. 75 |

Et, le 30 avril 1902, quand le « Para fin » était coté 8 fr 50 à 9 fr. 25, ils étaient :

| | |
|---|---|
| Mozambique rouge et fuseaux..... | 7 fr. 20 à 8 fr. 30 |
| Mozambique blanc................ | 5 fr. 20 à 6 fr. 20 |
| Nyassa.......................... | 7 fr. 65 à 8 fr. 30 |

La dernière de ces trois sortes, le « Nyassa », arrive ordinairement en *balls*, ainsi que les « Lindi », les Mohorro » et les « Lamu ».

Et l'on voit que le « Nyassa » vaut, à peu près, le « Mozambique rouge ». Il en est de même des « Lamu balls » (Mombassa), qui sont de beaux et bons caoutchoucs, propres, se vendant très bien, et trop rares sur les marchés.

En définitive, la plupart des caoutchoucs de la côte orientale rivalisent donc facilement avec les meilleurs de la côte occidentale, tels que les « Massaï » ; et ils les surpassent même, car, le jour (28 novembre 1901) où les fuseaux valaient 8 fr. 50 à 9 francs, et le « Nyassa » 8 francs à 8 fr. 75, les « Massaï » ne valaient que 6 fr. 50 à 7 fr. 75, pendant que les « Sierra Leone » valaient 4 fr. 60 à 6 fr. 70, et les « Congo » 4 fr. 70 à 5 fr. 50.

### *Landolphia dondeensis* Busse

C'est cette espèce, décrite tout récemment par le Dr William Busse, qui fournirait, dans l'Est-Africain allemand, le caoutchouc du district de Donde dans la région de Kilua. Elle remplacerait, dans cette contrée, le *Landolphia Kirkii*, qui y est rare, et que M. Busse n'a trouvé qu'en exemplaires isolés, dans les endroits ombragés et humides.

Le *Landolphia dondeensis* pousse ordinairement en buisson, et forme un arbrisseau très feuillu, de 2 à 3 mètres de hauteur, dont les rameaux retombent vers le sol quand ils ne rencontrent pas de support.

Les jeunes branches sont couvertes d'une pubescence jaune-brunâtre. Les feuilles sont allongées-lancéolées, plus rarement allongées-obtuses, acuminées. Le pétiole a de 3 à 6 millimètres de longueur et est velu ; le limbe est long de 4 à 8 centimètres, et large de 15 à 25 millimètres. Les nervures des feuilles jeunes sont velues sur les deux faces ; celles des feuilles adultes sont glabres.

Les inflorescences termales ont de 1 à 2 centimètres de longueur ; les axes florifères, parfois transformés en vrilles, atteignent une longueur de 13 centimètres ; les pédicelles ont 1 à 2 millimètres. Les fleurs sont blanches. Les sépales sont ovales, brièvement aigus, ciliés sur les bords et sur la nervure médiane ; ils ont 2 millimètres de longueur, et dépassent le milieu du tube de la corolle. Ce tube a 4 millimètres, et est surmonté de lobes de même longueur. Les étamines sont insérées à 1 millim. 1/2 au-dessus de la base du tube.

Le fruit est globuleux, jaune brillant à l'état frais, et de 7 à 8 centimètres de diamètre. Le péricarpe a 6 millimètres d'épaisseur et est riche en latex. Un fruit de grosseur moyenne contient une vingtaine de graines ; la pulpe est comestible.

C'est la forme de ce fruit qui, en plus du port général de la plante, différencie bien, d'après M. Busse, le *Landolphia dondeensis* du *Landolphia Kirkii*.

L'espèce ne doit pas, d'autre part, être confondue avec le *Landolphia parvifolia*, qui pousse dans les mêmes régions, mais ne donne pas de caoutchouc. Ce *Landolphia parvifolia* est à tiges plus grêles, à feuilles plus petites, et, au contraire, à fleurs plus grandes, avec un ovaire velu.

Le caoutchouc dit « de Donde », qui est coté comme une très bonne sorte, est ordinairement en *marbles* sur les marchés.

### *Landolphia madagascariensis* K. Sch.

Syn. : *Vahea gummifera* Poiret ; *Vahea madagascariensis* Boj. ; *Tabernæmontana squamosa* Smith ; *Vahea echites* Sieb. ; *Faterna elastica* Sieb.

C'est le *voahena*, ou le *vahy-voahena*, de la côte orientale de Madagascar, sur laquelle on le trouve depuis les environs de Vohémar, au nord, jusqu'à Farafangana, au sud. C'est aussi le *fingotra*, ou l'un des *fingotras*, de la même côte.

Nous ne croyons pas que l'espèce croisse sur la côte occidentale de l'île. Elle manque, tout au moins, dans le Boina et le Ménabé, où elle est remplacée par les deux autres *Landolphia* que nous décrivons plus loin.

La liane peut atteindre une très grande longueur (30 mètres et plus), tout en restant assez grêle. La grosseur de son tronc ne dépasse guère celle du bras, à 1 mètre au-dessus du sol, et les jeunes rameaux ont à peu près l'épaisseur d'un doigt.

Ces rameaux sont glabres et grisâtres. Les feuilles sont coriaces, brillantes et vertes sur leur face supérieure, mates et brillantes en dessous. Le pétiole mesure de 4 à 10 millimètres. Le limbe est ovale, à sommet obtus ou arrondi, à base un peu aiguë, et parcouru par une quinzaine de paires de nervures secondaires, presque perpendiculaires à la nervure médiane, et réunies par leurs extrémités en un ourlet marginal assez net ; il a, en général, de 7 à 10 centimètres de longueur, sur 4 à 6 centimètres de largeur[1].

1. Le Musée colonial de Marseille a reçu, par les soins de M. le général Gallieni, des rameaux (sans fleurs ni fruits) de la liane *fingotra*, pro-

Les inflorescences sont des cymes corymbiformes pubescentes, comprenant de cinq à vingt grandes fleurs blanches, d'odeur agréable. Le calice est divisé presque jusqu'à la base en cinq sépales larges, obtus au sommet. La corolle a jusqu'à 47 millimètres de longueur, d'après Dewèvre ; le renflement du tube, au niveau duquel sont insérées les étamines, est immédiatement au-dessus du calice.

Les fruits (figure 36) sont piriformes, brunâtres, à surface rugueuse, et mesurent, en moyenne, de 8 à 10 centimètres de longueur, sur 7 à 9 centimètres de largeur. Ils contiennent de très nombreuses graines.

On dit que le *voahena* peut être exploité à partir de l'âge de 7 à 8 ans. Son tronc a alors un diamètre de 8 à 9 centimètres. Cette faible grosseur ne permet guère l'emploi du procédé des incisions, qui fournirait trop peu de lait. Les indigènes débitent donc la liane en tronçons de 15 à 30 centimètres, et c'est de ces tronçons qu'ils font écouler le lait.

Dans ce but, ils les placent verticalement au-dessus d'une gouttière en bambou ou d'une feuille de *ravenala* (*Ravenala madagascariensis* Sonn.), disposées en plan incliné, sur un bâtis en bambou. Le lait s'écoule dans un récipient, placé au-dessous de l'extrémité la plus basse.

D'autres fois, comme dans la région de Moramanga — d'après un rapport adressé au Musée colonial de Marseille par M. le général Gallieni — ils font dans le sol plusieurs trous, de 30 centimètres environ de diamètre et de 25 centimètres de profondeur, puis mettent au fond de chaque trou une feuille de *ravenala*. Les tronçons sont placés verticalement sur cette feuille, et maintenus par quatre petits piquets, réunis entre eux par une liane. Le latex tombe sur la feuille, d'où il est reversé ensuite dans un bambou.

La coagulation est obtenue, soit par le sel marin, soit par l'acide sulfurique étendu d'eau, soit par le jus de citron. Quand

venant de la forêt d'Analamazaotra, entre Beforona et Moramanga. Les feuilles ont tous les caractères de celles du *Landolphia madagascariensis*, mais sont plus petites : le limbe a, au plus, 5 centimètres 1/2 de longueur, sur 3 centimètres de largeur.

le noir emploie le sel marin, il fait souvent bouillir, en même temps, le latex pour activer la coagulation.

Nous savons, d'ailleurs, que l'usage du sel marin n'est nul-



(D'après nature).

Fig. 36. — Fruit de *Landolphia madagascariensis* K. Sch.

lement le procédé à recommander. Le jus de citron ou la solution d'acide sulfurique — cette dernière à la dose la plus faible — sont bien préférables. Une solution d'acide sulfurique à 5 °/₀ est suffisante.

Bien préparé, le caoutchouc de *voahena* est rosé. C'est le « Madagascar rose » du commerce, qui est vendu sous forme de boules, brunâtres à l'extérieur et rosées à l'intérieur, et qui vaut, en moyenne, de 6 à 7 francs.

Les prix, par exemple, ont été les suivants à diverses époques :

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 17 décembre 1881..... | 6 fr. 75, alors que le « Para fin » valait | | 10 fr. 50 |
| 16 — 1882..... | 8 fr. 75 | — | 12 fr. 80 |
| 20 — 1883..... | 7 fr. 25 | — | 11 fr. 20 |
| 21 — 1884..... | 5 fr. 40 | — | 6 fr. 50 |
| 31 — 1885..... | 6 fr. 10 | — | 7 fr. 50 |
| 1er juin 1887..... | 7 fr. 25 | — | 9 fr. 60 |
| 28 novembre 1901..... | 6 fr. 50 à 7 fr. 50 | — | 9 fr. 40 à 9 fr. 90 |
| 30 avril 1902..... | 6 fr. 50 à 7 fr. | — | 8 fr. 50 à 9 fr. 25 |

La sorte vaut donc, en moyenne, 3 francs de moins que le « Para fin », et, actuellement, 1 fr. 50 à 2 francs de moins que le « Mozambique en fuseaux ». Elle a cependant quelquefois aussi — il y a surtout plusieurs années — été cotée plus haut que ce « Mozambique rouge ».

La composition du caoutchouc de *Landolphia madagascariensis* est la suivante, d'après des analyses faites à la manufacture Michelin.

Des trois analyses que nous donnons ci-dessous, la première a été faite sur un échantillon que nous avions envoyé, et qui provenait d'un lait que nous avait remis M. Henri Pérès, ingénieur à Mananjary : ce lait avait coagulé spontanément en route, et c'est le coagulat qui a été étudié. Les deux autres analyses nous ont été obligeamment communiquées par MM. Michelin : celles-là ont été faites sur des échantillons que possédait la manufacture, et dont l'un est, comme le nôtre, un coagulat spontané, tandis que l'autre, qui est le n° 3, a été obtenu par l'alcool.

| | Échantillon n° 1 | Échantillon n° 2 | Échantillon n° 3 |
|---|---|---|---|
| Humidité | 1,00 | 0,19 | 0,10 |
| Caoutchouc | 92,34 | 93,40 | 92,77 |
| Résines | 6,30 | 6,21 | 6,70 |
| Cendres | 0,36 | 0,20 | 0,43 |

On voit que toutes ces analyses sont sensiblement concordantes.

MM. Michelin ont coté le coagulat que nous leur avions remis comme « une gomme très sèche, nerveuse, se conservant bien à l'étuve ».

Quant au sérum dans lequel se trouvait le coagulat qu'avaient reçu MM. Michelin, il ne contenait « que des traces de substances réductrices, un peu de matières azotées, ensemble moins de 1 °/₀ ».

Dans les latex de *Landolphia madagascariensis*, de provenances diverses, que nous avons pu examiner à plusieurs reprises, la teneur en caoutchouc a été très variable. Dans un échantillon étiqueté *fingotra*, elle a été de 6 °/₀ seulement ; dans celui que nous a remis M. Pérès, elle était à peu près également de 5 °/₀. Par contre, dans l'échantillon qui accompagnait le rapport dont nous avons déjà parlé plus haut, et qui a été communiqué au Musée colonial de Marseille par M. le général Gallieni, elle était de 25 °/₀.

Ces différences peuvent être dues, non seulement aux quantités plus ou moins grandes d'ammoniaque ajouté dans les échantillons envoyés, mais aussi, et surtout, aux époques où le lait a été récolté. Le rapport de M. le général Gallieni dit qu' « une liane arrivée à son terme d'exploitabilité peut donner de deux à trois litres de latex, à la condition d'être saignée pendant la saison chaude ; et le mois le plus favorable est celui de janvier ».

Voici maintenant, d'après le même rapport — que nous citons textuellement — quelques indications sur la végétation et la culture du *Landolphia madagascariensis*[1] : « On a prétendu que la liane était très rare dans les massifs forestiers d'Analamazaotra, les indigènes l'ayant exploitée autrefois. On peut constater qu'elle est devenue aujourd'hui assez commune ; on la trouve un peu partout. Ce repeuplement rapide tient à

1. Nous devons toutefois faire remarquer que ces renseignements se rapportent exactement à la liane de la forêt d'Amalamazaotra désig..ée seulement dans le rapport sous le nom de *fingotra*. Et ce n'est que d'après les rameaux sans fleurs ni fruits, envoyés en même temps, que nous considérons ce *fingotra* comme une forme à petites feuilles du *Landolphia madagascariensis*.

ce qu'elle rejette facilement de souche, et qu'elle se marcotte naturellement. La propagation pourra donc se faire par rejets ou par marcottes. Mais, pour que le marcottage réussisse, il faut toujours opérer sur de jeunes lianes, d'environ 1 centimètre de diamètre. De telles lianes ont, en moyenne, une longueur de 10 à 15 mètres ; on p ut donc faire, avec une seule, 30 à 35 marcottes.

Pour obtenir des rejets vigoureux, il faut choisir des lianes de grosseur moyenne et d'âge moyen. Les lianes trop âgées cessent, en effet, de rejeter.

Le *fingotra* est surtout abondant au bord des cours d'eau, sur la lisière des massifs forestiers, au bord des chemins, des clairières, et dans tous les endroits où les peuplements sont clairsemés (région forestière d'Ampasimpotsy et d'Amparafara).

On voit qu'il demande de la lumière pour se développer. On peut lui donner un éclairement convenable par quelques travaux de débroussaillement.

Une cinquantaine de jeunes pieds ont été ainsi transplantés dans un endroit choisi comme terrain d'expérience, après un débroussaillement préalable, qui a porté sur les arbustes, les fougères, les herbes et les lianes inutiles. Les anciens et les jeunes arbres ont été conservés : les anciens pour donner de l'ombre, les jeunes pour servir de tuteurs. Les lianes sont aujourd'hui reprises, et pourront être marcottées à la saison des pluies.

En transplantant ainsi un assez grand nombre de lianes dans un endroit convenable, et en les espaçant de manière à pouvoir les marcotter plus tard, on obtiendrait en peu de temps un très grand nombre de sujets, qui pourraient être mis ensuite en forêt, dans les endroits dépeuplés. La liane mérite certainement d'être propagée ».

Ajoutons — pour compléter cette étude du *Landolphia madagascariensis* — que, d'après M. Henri Pérès, à qui nous devons un des caoutchoucs analysés plus haut, il y a, dans la région de Mananjary, deux lianes assez semblables par leurs feuilles et leurs fruits, qui sont appelées l'une et l'autre *voahéna*,

mais que les indigènes cependant distinguent bien sous les noms respectifs de *voahena-lahy* (ou voahena mâle) et de *voahena-vavy* (ou voahena femelle). Or c'est le *voahena-lahy* qui donne seul un bon caoutchouc et est le *Landolphia madagascariensis*. Nous avons pu nous rendre compte nous-même que le lait de *voahena-vavy* — qui appartient évidemment à une autre espèce de *Landolphia* encore indéterminée — est inutilisable.

En premier lieu, ce latex coagule très difficilement. L'échantillon que nous a remis M. Pérès était inaltéré, alors que le lait du *Landolphia madagascariensis* était, comme nous l'avons déjà dit, complètement coagulé. L'ébullition n'amène aucun trouble, et le produit n'est obtenu qu'après évaporation complète de l'eau. Les acides tels que l'acide acétique et même l'acide sulfurique ne provoquent la coagulation que s'ils sont ajoutés en grande quantité. Il en est de même de l'alcool. Dans tous ces cas, les globules se séparent lentement du sérum, pour venir enfin former à la surface du liquide une couche crémeuse, qui ne devient une substance compacte que lorsqu'on l'agite pour la recueillir.

Cette substance, qui, dans le lait que nous avons examiné, ne représentait qu'une proportion de 4,5 °/₀ environ, est bien un peu élastique quand elle est fraîche, mais casse quand on l'étire fortement, et ne se rétracte que lentement, après une traction plus faible. Au bout de vingt-quatre heures, elle durcit, n'est plus que difficilement étirable, et perd toute élasticité.

Ce n'est donc même pas un caoutchouc inférieur ; et nous ne la signalons qu'en raison de la ressemblance que présente la plante productrice avec le *Landolphia madagascariensis*.

### *Landolphia Perrieri* Jum.

Cette espèce de Madagascar est le *piralahy*, ou le *vahealahy*, des Sakalaves.

On le trouve dans toutes les forêts du Boina, à Majunga, à Andriba, dans les vallées de l'Ikopa, du Betsiboka et du Menavava.

Le tronc de la liane, d'après M. Perrier de la Bathie, à qui nous devons tous les matériaux qui nous ont permis de faire l'étude de cette espèce nouvelle, peut atteindre 15 centimètres environ de diamètre à la base.



(D'après nature).

Fig. 37. — Rameau fleuri de *Landolphia Perrieri* Jum.

Les rameaux en sont bruns, parsemés de petites lenticelles jaunes.

Les feuilles (fig. 37) sont glabres, ovales, aiguës aux deux extrémités, avec dix à douze paires de nervures secondaires, qui forment un angle aigu avec la nervure principale et se réu-

nissent sur le bord en un ourlet, visible seulement sur la face inférieure. Sur la face supérieure, la nervure principale est en gouttière.

Sur les plus grands échantillons que nous ayons eus entre les mains, le limbe avait 6 centimètres 1/2 de longueur, sur 3 centimètres de largeur, et le pétiole 1 centimètre. Plus souvent, le limbe a 5 à 6 centimètres de longueur, sur 1 centim. 1/2 à 2 centim. 1/2 de largeur, et le pétiole 5 à 8 millimètres. A l'état frais, ce pétiole est ordinairement jaunâtre, et le limbe d'un vert clair.

Les fleurs sont groupées, par trois à huit, en cymes bipares terminales. Chacune est portée par un pédicelle de 5 à 7 millimètres, qui est placé à l'aisselle d'une bractée ovale-aiguë, ciliée sur les bords, et est muni latéralement de deux autres bractées semblables.

Le calice est en préfloraison quinconciale. Les sépales sont coriaces, chagrinés, bordés de cils bruns; ils sont ovales-aigus comme les bractées, et ont, en moyenne, 3 millimètres de longueur.

La corolle, jaune pâle extérieurement, et blanche à l'intérieur, est formée d'un tube long de 10 à 15 millimètres, que surmontent des lobes de 15 à 20 millimètres, sur 3 millimètres de largeur.

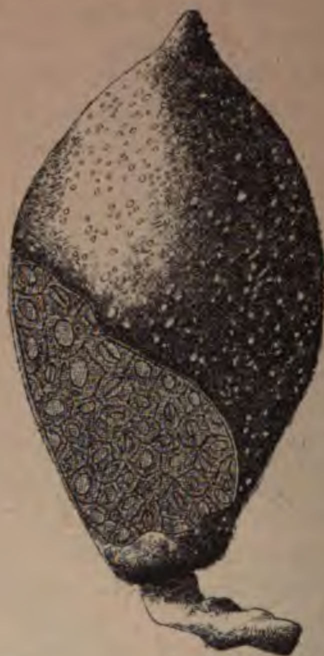
Les étamines sont insérées dans la partie renflée du tube, immédiatement au-dessus du calice. Les anthères sont jaunes.

La floraison a lieu en novembre et décembre.

Les fruits, qui mûrissent de juin à octobre, sont régulièrement ovoïdes, avec un mamelon terminal, qui leur donne l'aspect d'un citron allongé (fig. 38). Ils ont 10 centimètres environ de longueur, sur 5 centimètres de largeur. A l'état frais, ils sont un peu jaunâtres; secs, ils sont noirs, mais tachetés de larges lenticelles jaunes, très nombreuses. Dans leur pulpe, très acidule et comestible, sont logées une centaine de petites graines, de la grosseur d'un gros pois.

Le latex du *Landolphia Perrieri* est de conservation extraordinairement facile. Nous en avons conservé un litre complètement inaltéré pendant plus de deux ans. Il est blanc,

très légèrement rosé et très fluide ; il ne contenait pas, quand nous l'avons reçu, de sucre réducteur. Jeté sur le papier à filtrer, il passe tel quel ; ses globules n'ont que 0 millimètre 0022, en moyenne. Sa densité est de 0,997.



(D'après nature).

Fig. 38. — Fruit de *Landolphia Perrieri*.

Il est, d'ailleurs, assez pauvre en caoutchouc.

Alors que les laits de la plupart des autres *Landolphia* fournissent un rendement variant de 20 à 50 °/₀, celui que nous avons examiné ne nous a donné, après une longue ébullition, que 6,5 °/₀.

Il est vrai que notre échantillon avait été recueilli pendant la saison des pluies ; mais, même au cours de la saison sèche, alors que le lait est assez épais pour coaguler spontanément, sa teneur en substance élastique est toujours minime, car voici, d'après les intéressantes observations faites sur place

par M. Perrier de la Bathie, les quantités de produit fournies par un litre de lait à différentes époques.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 10 janvier | (saison pluvieuse)... | 48 | grammes | (acide sulfurique). |
| 10 avril | ( — ... | 58 | — | (ébullition). |
| 5 mai | (saison sèche)...... | 113 | — | (acide sulfurique). |
| 5 mai | ( — )...... | 124 | — | (acide citrique) |
| 20 octobre | ( — )...... | 170 | — | (acide sulfurique). |

La saison pluvieuse recommençant, à Madagascar, le 15 novembre, pour durer jusqu'au 1er mai, c'est donc vers la fin d'octobre que le lait doit être le plus épais ; et à cette époque, en effet, il coagule spontanément. On voit cependant que, même alors, le rendement, qui peut être considéré comme maximum, n'est que 17 %.

En fait, c'est pendant la saison des pluies que les Sakalaves récoltent le caoutchouc. Ils coupent la liane par tronçons, et font égoutter ces fragments au-dessus d'un bambou creux, qui conduit le lait dans un récipient. La coagulation est ensuite obtenue par le jus de citron, ou avec les fruits pilés de tamarinier.

Le caoutchouc de *piralahy* a pour densité 0,910.

Tel que les Sakalaves le préparent, il est rosé, de bonne qualité, très élastique et sans viscosité.

Ces propriétés dépendent toutefois essentiellement du mode de coagulation, qui, pour le lait du *Landolphia Perrieri*, plus encore peut-être que pour la plupart des autres laits à caoutchouc, a une très grande importonce.

Ce lait de *piralahy* présente, en effet, des caractères tout spéciaux, dont le plus intéressant est certainement sa faible coagulabilité par l'alcool.

Déjà M. Perrier de la Bathie nous avait signalé ce fait. Nous l'avons vérifié à notre tour, sur le lait que nous avons eu à notre disposition : au liquide, dont une grande partie de l'ammoniaque s'était évaporée, il nous a fallu ajouter plusieurs fois son volume d'alcool absolu pour en séparer le caoutchouc.

Ce résultat pouvait être d'autant moins attendu que, d'une

part, l'alcool est considéré comme un des coagulants les plus énergiques et les plus constants, agissant même sur des laits difficilement coagulables, et que, d'autre part, le latex de notre *Landolphia* est très facilement coagulé par beaucoup de réactifs qui sont souvent sans effet sur d'autres laits.

C'est ainsi que nous avons obtenu une coagulation rapide, non seulement avec les acides sulfurique, acétique et citrique, mais encore avec le chlorure de sodium, le sulfate de soude, le sulfate de magnésie, l'alun, l'azotate de chaux, la potasse caustique, l'oxalate de potasse, dont l'action sur les laits à caoutchouc, en général, est très inégale.

L'oxalate d'ammoniaque coagule plus difficilement que l'oxalate de potasse.

Le sulfate de chaux est peu énergique et donne un produit cassant.

Il faut remarquer, d'ailleurs, que la plupart des sels que nous venons de citer, même parmi les coagulants rapides, fournissent un caoutchouc qui, dans la suite, tourne au gras (azotate de chaux, sulfate de soude) ou devient cassant (sulfate de magnésie). Le chlorure de sodium est celui qui nous a donné le produit le moins altérable

Avec les trois acides que nous avons mentionnés, les résultats sont bien meilleurs : le caoutchouc tourne peu au gras, et reste très nerveux.

On voit ainsi que les Sakalaves, qui emploient le jus de citron ou les fruits acides du tamarinier, ont su, d'eux-mêmes, trouver le meilleur mode de coagulation.

Ils n'ont, en tout cas, jamais recours à l'ébullition ; et ils ont raison, car c'est encore une des intéressantes particularités du lait de *piralahy* que l'ébullition n'y provoque pas la prise en masse des globules, contrairement à ce qu'on observe pour la plupart des autres laits.

En général, il suffit de mettre au bain-marie un latex à caoutchouc pour que, dès que l'eau du bain atteint la température d'ébullition, le caoutchouc se sépare du sérum. Et le fait a été, jusqu'alors, considéré comme tellement constant qu'on admet fréquemment qu'il fournit, au besoin, au moins

pour les Apocynées, un moyen de reconnaître la valeur des laits à caoutchouc. Sont bons ceux qui se coagulent au-dessous de la température d'ébullition; sont inférieurs ceux qui ne se coagulent que lorsque cette température est atteinte.

Or le caoutchouc de *piralahy* est de bonne qualité; et cependant son latex ne se coagule même pas par l'ébullition.

En réalité, cette coagulation n'a lieu que par suite de l'évaporation de l'eau; et elle n'est complète que lorsque toute l'eau est évaporée. Le caoutchouc, en d'autres termes, est obtenu plutôt par dessiccation du lait que par une véritable coagulation, consistant en une séparation et une prise en masse des globules au sein du liquide.

La gomme ainsi préparée est, au reste, noire, visqueuse, sans ténacité, et de qualité très inférieure.

Quant au produit qu'on obtient en laissant le latex se dessécher sur une surface plane, il n'est pas visqueux, mais est noir et peu tenace.

Enfin nous possédons un échantillon que nous a envoyé M. Perrier de la Bathie, et qui résulte de la coagulation spontanée d'un lait qui a fermenté : il est tenace, sans viscosité, mais très brun extérieurement.

Au contraire, les gommes précipitées de l'eau-mère par les réactifs sont de couleur claire, ordinairement rosée, plus jaunâtre seulement quand le réactif est l'acide sulfurique.

Comme complément aux indications précédentes, nous allons donner maintenant les résultats des analyses, que nous avons faites, de quatre échantillons de caoutchouc de *piralahy*, que M. Perrier de la Bathie a obtenus, sur place, avec des laits frais, par quatre procédés différents : fermentation spontanée, ébullition, acide sulfurique, acide citrique.

Nos quatre échantillons représentent chacun le produit de la coagulation d'un litre de lait. Ils ont été préparés, à Madagascar, par notre correspondant, avec des latex recueillis en mars et mai 1899, et ils pesaient respectivement, en décembre 1900 :

Caoutchouc provenant d'un lait recueilli le 8 mai 1899, et coagulé par fermentation, le 20 juin 1899 : 60 grammes.

**Caoutchouc d'un lait recueilli en mars 1899, et coagulé par ébullition : 45 grammes.**
**Caoutchouc d'un lait recueilli en mars 1899, et coagulé par l'acide sulfurique (1), le 12 mai 1899 : 60 grammes.**
**Caoutchouc d'un lait recueilli en mars 1899, et coagulé par le jus de citron, le 12 mai 1899 : 45 grammes.**

**Nous avons déterminé la teneur de ces divers échantillons en eau, caoutchouc, résines, et corps divers autres que les résines. Nous avons également établi le poids des cendres. Tous nos résultats sont consignés dans le tableau ci-dessous.**

| MODE de coagulation. | Eau p. 100. | Caoutchouc p. 100. | Résines p. 100. | Substances diverses. p. 100. | Cendres. p. 100. |
|---|---|---|---|---|---|
| Fermentation......... | 1,28 | 89,35 | 7,92 | 1,45 | 0,23 |
| — ......... | 1,30 | 83,08 | 7,90 | 7,72 | 0,25 |
| Ebullition.......... .. | 2,37 | 79,00 | 10,66 | 7,97 | 0,25 |
| Acide sulfurique..... | 4,51 | 81,76 | 7,12 | 6,61 | 0,26 |
| Jus de citron.. ...... | 4,06 | 87,64 | 7,99 | 0,31 | 0,23 |

Ces analyses ont été faites par nous sur des caoutchoucs bruts. Mais MM. Michelin ont bien voulu, de leur côté, analyser deux de ces échantillons laminés, et par suite, épurés ; et ils ont obtenu :

1° Pour le caoutchouc coagulé par fermentation :

| | |
|---|---|
| Eau.............................. | 0,10 |
| Caoutchouc...................... | 92,44 |
| Résines.......................... | 7,20 |
| Cendres......................... | 0,26 |

2° Pour le caoutchouc coagulé par l'acide sulfurique :

| | |
|---|---|
| Humidité.............................. | 0,22 |
| Caoutchouc............................ | 88,73 |
| Résines................................ | 10,28 |
| Cendres............................... | 0,77 |

1. Il s'agit d'une solution aqueuse d'acide sulfurique à 5 %.

On voit que — à part les différences dans la teneur en eau, résultant de ce que, à la manufacture, les échantillons ont subi le laminage — ces différentes analyses concordent sensiblement, et que la teneur moyenne en résines semble de 8 °/₀ environ, et la teneur en cendres de 0,25 °/₀.

Au laminage, la perte a été nulle pour l'échantillon coagulé par l'acide sulfurique, tandis que le rendement en gomme sèche n'a été que de 93, 3 °/₀ pour l'échantillon coagulé par fermentation du latex.

Enfin MM. Michelin ont apprécié ainsi les deux caoutchoucs que nous leur avions remis :

Le spécimen préparé par l'acide sulfurique est « une belle gomme rougeâtre, sèche, sans altération, mais tournant facilement au gras à l'étuve. »

Le spécimen préparé par fermentation est « une gomme très saine et nerveuse, bien élastique, se conservant bien à l'étuve ».

Le caoutchouc de *Landolphia Perrieri* peut donc, en définitive, constituer une bonne sorte rose de la côte occidentale de notre colonie.

Il n'en est que plus regrettable que l'exploitation du *piralahy* soit presque abandonnée par les Sakalaves dans le Boina.

Le faible rendement est la cause de cet abandon. Un ouvrier, nous dit M. de la Bathie, peut difficilement récolter, pendant la saison des pluies, plus de huit litres de lait par jour. Or ces huit litres ne donnent qu'un demi-kilo de caoutchouc, vendu sur place au faible prix de 1 fr. 50 ou 2 francs le kilo.

« Aussi, nous écrit notre correspondant, tous les hommes qui vivaient de la récolte de la gomme ont trouvé plus lucratif d'exploiter les gisements d'or de la contrée.

Mais lorsqu'on aura pu obtenir de l'indigène qu'il ne fraude plus sur le poids de la gomme, en y ajoutant des matières étrangères, ou sur la qualité, en mélangeant plusieurs latex, il n'y a pas de doute que le caoutchouc de la région sera vendu à des prix plus élevés. Et beaucoup d'anciens chercheurs de caoutchouc, devenus laveurs d'or, quitteront les mines, qui s'épuisent, pour revenir à leur ancien métier. »

D'après M. Perrier de la Bathie, la liane devrait être exploitée par coupes régulières tous les deux ou trois ans. Lorsqu'on l'a, en effet, coupé au ras du sol, sans détériorer ses racines, le *Landolphia Perrieri* repousse assez facilement. Il donne un grand nombre de petites pousses qui s'enchevêtrent en buisson et qui, plus tard, peuvent atteindre un diamètre assez fort. Par des coupes régulières et méthodiques on retirerait donc de ces plantes, sans les détruire, tout le caoutchouc qu'elles peuvent fournir. Ce sont, tout au moins, des essais à tenter.

### *Landolphia sphærocarpa* Jum.

Cette autre espère de Madagascar, qui est le *reiabo* des Sakalaves, serait spéciale au Menavava et au Ménabé. On ne la trouve plus, d'après M. Perrier de la Bathie, à l'est d'une ligne qui serait indiquée par la vallée du Menavava et celle du Betsiboka, après le confluent de l'Ikopa avec le Betsiboka.

Mais, partout où on la rencontre, la plante pousse avec une vigueur très grande, dans les alluvions qui bordent les cours d'eau, et qui sont les seuls terrains cultivables du pays.

Le tronc est beaucoup plus gros que celui de l'espèce précédente. Il n'est pas rare, nous dit M. de la Bathie, d'en voir qui ont 18 à 20 centimètres de diamètre à la base. Lorsqu'ils atteignent ces dimensions, la liane est souvent appelée par les Sakalaves *vahea-nomby*, c'est-à-dire *liane-bœuf*.

*Reiabo* et *vahea-nomby* désignent donc une seule et même espèce à deux âges différents.

Dans l'ensemble, et dimensions à part, le *Landolphia sphærocarpa* ressemble beaucoup au *Landolphia Perrieri*.

Les deux principaux caractères distinctifs, lorsqu'on le compare au *piralahy*, sont la forte pubescence rousse des rameaux de l'année (rameaux qui sont glabres dans le *Landolphia Perrieri*) et la forme non plus ovoïde, mais complètement sphérique des fruits. C'est cette forme que rappelle le nom spécifique que nous avons donné au *reiabo*.

Les feuilles (fig. 39), aiguës aux deux extrémités et mucronées au sommet, comme celles du *piralahy*, sont elliptiques, plutôt qu'ovales. Dans les plus grandes que nous ayons vues, le pétiole mesurait 7 à 8 millimètres de longueur, et le



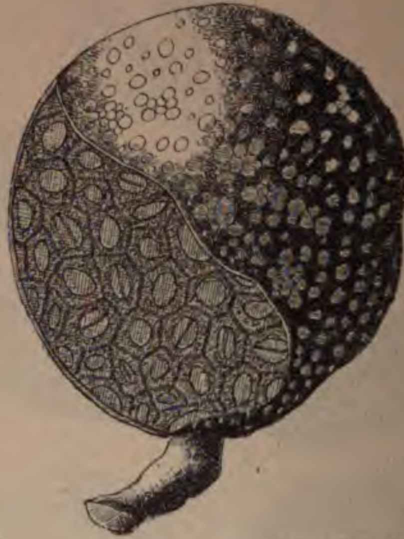
(D'après natu e.)

Fig. 39. — Rameau fleuri de *Landolphia sphærocarpa* Jum.

limbe 10 centimètres sur 4 ; dans les feuilles moyennes, le pétiole mesurait 5 à 7 millimètres, et le limbe 7 à 9 centimètres sur 3. Dans toutes, le pétiole est velu, comme les jeunes rameaux, et vert à l'état frais ; le limbe est ondulé, avec une nervure médiane également pubescente, de laquelle partent, à angle aigu, seize à vingt paires de nervures secondaires, dont les extrémités bifurquées s'unissent, de chaque côté, en un bourlet un peu distant du bord, et semblable à celui du *Landolphia Perrieri*.

Les inflorescences, toujours terminales, sont des cymes bipares de cinq à neuf fleurs, groupées au sommet d'un pédicelle principal, beaucoup plus long que dans l'autre espèce, et mesurant de 3 à 5 centimètres.

Dans la fleur, le calice, qui est velu, a à peu près les



(D'après nature.)

Fig. 40. — Fruit de *Landolphia sphærocarpa* Jum.

mêmes dimensions que dans le *Landolphia Perrieri*, et la principale différence porte sur la longueur du tube corollaire, qui est ici un peu moindre que précédemment (8 à 10 millimètres). Les lobes, de 3 millimètres de largeur, sont aussi plus courts, et n'ont que de 10 à 15 millimètres de longueur ; ils sont, en outre, plus enroulés en dehors que ceux du *piralahy*, dont ils ont la coloration. Le renflement du tube, où s'insèrent les étamines, est situé immédiatement au-dessus du calice.

Il y a souvent deux floraisons : l'une vers la fin d'octobre, et l'autre en janvier.

Les fruits, dont nous avons déjà indiqué la forme globuleuse (fig. 40), ont, en moyenne, 6 à 7 centimètres de diamètre, mais peuvent être aussi plus gros. Nous en avons reçu un qui, encore frais, pesait 480 grammes et avait 10 centimètres de diamètre.

Ils renferment, dans leur pulpe sucrée et acidule, riche en sucre réducteur, quatre-vingts à cent vingt graines, un peu plus grosses que celle du *piralahy*.

La surface externe du péricarpe, à l'état sec, est à fond noir, mais tachetée de larges lenticelles grises, tellement rapprochées que la surface tout entière paraît quelquefois grisâtre. Le péricarpe est très riche en lait. Lorsqu'on le brise, à l'état sec, on voit s'étirer, entre les fragments, de nombreux fils de caoutchouc. Fait analogue ne se produit pas nécessairement pour les fruits d'autres espèces de *Landolphia*; on ne l'observe pas, par exemple, sur les fruits du *Landolphia Perrieri*. Le péricarpe du *reiabo* est, d'ailleurs, très souvent, en raison même de cette abondance de lait, parsemé, à sa surface, de petites parcelles de caoutchouc. Ces petites parcelles proviennent évidemment de la coagulation de quelques gouttes de liquide, qui ont jailli à la suite de piqûres d'insectes. Nous en avons produit artificiellement, en piquant avec une aiguille le gros fruit frais que nous avait envoyé M. Perrier de la Bathie.

Les Sakalaves préparent le caoutchouc de *reiabo* comme celui de *piralahy* : ils débitent la liane en tronçons, qu'ils font égoutter, puis ils provoquent la coagulation par le jus de citron ou les fruits de tamarinier.

Malgré cette identité dans le mode de coagulation, le latex du *reiabo* ne ressemble nullement, d'après M. Perrier de la Bathie, à celui du *piralahy*.

Il a la même coloration blanc rosé, mais il est beaucoup plus abondant et plus épais. Sa plus grande richesse en caoutchouc est prouvée par le tableau suivant, qu'a dressé notre correspondant, et qu'on pourra comparer à celui que nous avons donné pour l'espèce précédente. Les observations ont été faites en juin; et M. de la Bathie a obtenu alors, pour

un litre de lait, les quantités suivantes de caoutchouc, pesé quinze jours après la coagulation, et après avoir été laissé pendant quarante-huit heures sous la presse ;

| | | |
|---|---|---|
| Par ébullition | 180 | grammes. |
| Par coagulation à l'acide sulfurique | 135 | — |
| — à l'acide citrique (5 °/₀). | 165 | — |
| — — | 215 | — |
| — au sel marin | 260 | — |

On voit que les poids obtenus sont un peu variables, mais que leur moyenne est bien supérieure à celle que nous avons indiquée pour le caoutchouc de *piralahy* récolté vers la même époque (113 et 124 grammes en mai).

De même, en janvier, notre correspondant a retiré d'un litre de lait de *reiabo* 130 grammes de coagulat, alors que la même quantité de lait de *piralahy* ne lui a fourni, nous l'avons vu, que 48 grammes.

Comme saveur, ce lait de *reiabo* rappelle un peu du lait de vache qui serait très gras, sucré et un peu amer. Il est, d'ailleurs, très agréable au goût, et pourrait être, comme tel, un aliment très recherché, s'il ne se coagulait pas dans la bouche et dans la gorge, en occasionnant ainsi des accidents qui ne sont que désagréables à petites doses, mais qui deviendraient peut-être dangereux à doses plus fortes.

Personnellement, nous n'avons pu faire du latex du *Landolphia sphærocarpa* une étude aussi complète que pour l'espèce précédente. L'échantillon qu'a bien voulu nous envoyer M. Perrier de la Bathie ne nous est, malheureusement, pas parvenu en bon état. Malgré l'addition d'ammoniaque, la coagulation s'est produite spontanément, en cours de route ; et nous n'avons reçu qu'un coagulat plongé dans le sérum, dont les globules s'étaient séparés. Ce coagulat était un bon caoutchouc, très rose, très tenace, sans viscosité. Son poids était de 100 grammes pour un litre de liquide.

Dans le sérum, la liqueur de Fehling ne nous a décelé aucune trace de sucre réducteur. Un accident malencontreux

ne nous a pas permis de rechercher la présence du saccharose.

La seule petite quantité de lait que nous ayons pu examiner inaltérée est celle que nous avons recueillie, soit en incisant le fruit frais, soit en piquant les tiges des jeunes plantes que nous avons élevées en serre.

Le latex, dans les deux cas, était acide.

Le caoutchouc du *reiabo* est plus rose encore que celui du *piralahy*. Nous avons trouvé, comme densité d'un échantillon préparé par l'acide sulfurique, et qui contenait 12,43 °/₀ d'eau, 0,906, c'est-à-dire, à très peu près, la même densité que pour le produit du *Landolphia Perrieri*.

Mais ici, encore, le mode de coagulation a une très grande importance; et l'ébullition donne presque d'aussi mauvais résultats que pour le *piralahy*. Les échantillons que nous avons vus préparés par ce procédé étaient noirs extérieurement ; leur section transversale n'est rouge que lorsqu'elle vient d'être faite, et elle prend rapidement une coloration noir vineux. Ils sont cependant moins visqueux que ceux de *Landolphia Perrieri* coagulés par la même méthode.

Par le chlorure de sodium, on n'obtient aussi, semble-t-il, qu'un produit inférieur. C'était, du moins, le cas de celui que nous avons vu, et qui était rose, mais un peu visqueux, dur, peu élastique, d'apparence cornée.

C'est donc surtout par l'acide sulfurique ou par le jus de citron qu'on prépare le caoutchouc typique, de couleur claire, et très élastique : par l'acide sulfurique, il est rose clair extérieurement et intérieurement; par une solution, à 5 °/₀, d'acide citrique, il est plus blanc sur la coupe.

Les analyses de ces divers échantillons nous ont donné les résultats ci-dessous :

| MODE de coagulation. | POIDS du caoutchouc pour 1 litre de lait. | Eau p. 100. | Caoutchouc p. 100. | Résines p. 100. | Substances diverses p. 100. |
|---|---|---|---|---|---|
| Coagulation spontanée.......... | 105 grammes | 6,63 | 86,88 | 5,92 | 0,57 |
| Ebullition........ | 105 — | 21,40 | 68,54 | 4,86 | 5,20 |
| Sel marin........ | 150 — | 12,63 | 81,76 | 4 50 | 1,11 |
| Acide sulfurique (n° 1).......... | 125 — | 13,25 | 80,98 | 5,90 | |
| Acide sulfurique (n° 2).......... | 125 — | 12,43 | | 5,24 | |
| Acide citrique 5 °/₀ | 105 — | 14,18 | 77,26 | 5,15 | 3,41 |

On voit que la teneur en eau de ces échantillons, sauf du premier, est assez élevée. Il n'est donc pas inutile, pour permettre la comparaison avec d'autres caoutchoucs, d'établir maintenant la composition centésimale de ces mêmes échantillons *desséchés*; ce que nous avons jugé inutile pour les caoutchoucs de *piralahy*, dont la teneur en eau était trop faible pour influer sensiblement sur les chiffres que nous avons donnés à la page 338.

Ces échantillons desséchés ont la composition suivante ; et nous indiquons en même temps le poids de leurs cendres.

| MODE de coagulation. | Caoutchouc p. 100. | Résines p. 100. | Substances diverses p. 100. | Cendres p. 100. |
|---|---|---|---|---|
| Coagulation spontanée......... | 93,04 | 6,34 | 0,62 | 0,24 |
| Ebullition .................... | 87,20 | 6,18 | 6,62 | 0,71 |
| Sel marin...................... | 88,98 | 5,15 | 3,87 | 2,18 |
| Acide sulfurique (n° 1)......... | 93,34 | 6,80 | 1,69 | 0,28 |
| — (n° 2)......... | 90,96 | 5,98 | 3,06 | 0,30 |
| Acide citrique 5 p. °/₀.......... | 90,02 | 6,00 | 3,98 | 0,24 |

Dans ces deux tableaux, l'échantillon que nous mentionnons comme obtenu par *coagulation spontanée* est le coagulat que nous avons retiré de la bouteille que nous avait envoyée M. Perrier de la Bathie, et dans laquelle, comme nous l'avons déjà expliqué, la coagulation s'était produite en cours de route. Les deux échantillons préparés par l'acide sulfurique (n° 1 et n° 2) proviennent de deux envois différents. Nous avons reçu seul le n° 1, tandis que le n° 2 nous est parvenu en même temps que les trois autres spécimens, obtenus respectivement par l'ébullition, le sel marin et une solution à 5 °/₀ d'acide citrique. Ces quatre derniers caoutchoucs ont été préparés sur place par notre correspondant, en mars et juin 1899; et nous les avons analysés en décembre 1900.

Comme pour le caoutchouc de l'espèce précédente, MM. Michelin ont bien voulu, à leur tour, examiner quelques-uns de ces échantillons, et nous ont communiqué les analyses suivantes, faites après laminage.

1° Échantillon coagulé par ébullition :

| | |
|---|---|
| Eau | 0,90 |
| Caoutchouc | 88,67 |
| Résines | 9,70 |
| Cendres | 0,73 |

2° Échantillon coagulé par l'acide sulfurique :

| | |
|---|---|
| Eau | 0,11 |
| Caoutchouc | 91,76 |
| Résines | 7,79 |
| Cendres | 0,34 |

3° Échantillon coagulé par le sel marin :

| | |
|---|---|
| Eau | 0,89 |
| Caoutchouc | 91,60 |
| Résines | 5,81 |
| Cendres | 1,70 |

Pour ces trois échantillons, le rendement en gomme sèche avait été de :

58,6 % [1] pour le premier.
90 % pour le second.
92 % pour le troisième.

Enfin ces trois échantillons ont été ainsi appréciés.

Celui qui a été préparé par ébullition est « une gomme brune, un peu résinifiée, assez résistante, à toucher gras, et tournant facilement au gras à l'étuve ».

Le spécimen obtenu par l'acide sulfurique est « une gomme plus claire que la précédente, nerveuse, ressemblant à celle du *piralahy*, se conservant assez bien à l'étuve ».

Enfin le spécimen coagulé par le sel marin est « une gomme grasse à la surface, se cassant facilement, tournant complètement au gras à l'étuve, enfin un mauvais caoutchouc ».

Les principales conclusions de ces diverses analyses seraient, par conséquent, d'après les observations de MM. Michelin, comme d'après les nôtres (toutes proportions gardées, en raison du laminage subi par le produit étudié à la manufacture), que les caoutchoucs de *reiabo* sont un peu plus humides que les caoutchoucs de *piralaly*, mais, par contre, contiennent un peu moins de résines, pendant que la teneur en cendres est à peu près la même dans les deux cas.

Sur ce dernier point, il y a bien, pour le caoutchouc de *reiabo*, deux exceptions, qu'on retrouve dans les analyses de MM. Michelin comme dans les nôtres : l'une se rapporte au caoutchouc préparé par le sel marin, dans lequel la proportion de cendres est très élevée, et l'autre à l'échantillon préparé par l'ébullition, pour lequel nous avons trouvé aussi une teneur assez forte (0,71 et 0,73). Mais ces deux exceptions s'expliquent aisément. La grande quantité de cendres du pro-

1. Ce chiffre est sans doute trop faible, comme nous le font remarquer MM. Michelin, et l'erreur provient de la faible quantité d'échantillon traité, dont une partie a pu être perdue pendant le laminage. Remarquons toutefois aussi que, dans nos analyses, nous avons trouvé, pour ce caoutohouc préparé par ébullition, une proportion de substances diverses plus élevée que pour les autres spécimens.

duit préparé par l'ébullition est due à ce que le caoutchouc n'est obtenu, dans ce cas, que par l'évaporation complète de l'eau, et contient, par suite, toutes les substances dissoutes dans le sérum, substances qui sont éliminées quand la coagulation se fait au sein du liquide. Quant à la proportion, plus forte encore, de ces cendres dans le caoutchouc préparé par le chlorure de sodium, elle est due évidemment au sel lui-même.

A un autre point de vue, le fait qui ressort bien de ces analyses et de l'appréciation de MM. Michelin, c'est que le sel marin est un mauvais coagulant, donnant un caoutchouc tout à fait inférieur.

Le meilleur produit est celui qui a été obtenu par l'acide sulfurique ; et il est à remarquer que la coagulation par les acides est précisément la méthode employée par les Sakalaves, de préférence à l'ébullition, qui donne aussi une sorte médiocre.

Ce caoutchouc de *reiabo* est rose, avons-nous dit, comme le caoutchouc de *piralahy*, dont il a les qualités. C'est la preuve que, quoique le « Madagascar rose » provienne surtout de la côte orientale de Madagascar, la côte occidentale de l'île — qui fournit plutôt le « Madagascar noir », produit par les *Mascarenhasia* que nous étudions plus loin — peut aussi donner une bonne sorte rouge.

Par ses dimensions, par l'abondance de son lait et la richesse de ce lait, le *reiabo* doit être alors considéré comme le principal producteur de ce caoutchouc dans le Boina et le nord du Ménabé. Son tronc est assez fort pour être, au besoin, exploité par saignée.

C'est donc l'espèce qui pourrait peut-être, plus que les autres, être cultivée avec quelques chances de succès, et à laquelle il faut particulièrement penser, pour les essais de repeuplement.

### *Landolphia tenuis* Jum.

De la même région nord-ouest de Madagascar que les deux

précédentes, cette troisième espèce s'en distingue bien par ses faibles dimensions.

M. Perrier de la Bathie, qui nous l'a encore envoyée, nous dit qu'on la trouve surtout dans les terrains calcaires, sur les rochers et dans les bois, où elle grimpe ordinairement sur les arbustes. Les échantillons que nous avons reçus provenaient d'Amboanio et du plateau d'Ankara.

La tige a, en moyenne, 2 centimètres de diamètre et en atteint rarement 4.

Les jeunes rameaux (1 centimètre d'épaisseur) sont glabres, bruns ou gris clair, et parsemés de lenticelles blanchâtres. Les feuilles sont opposées, relativement grandes, si on les compare à la gracilité des branches, séparées par des entre-nœuds de 5 à 6 centimètres, assez longuement pétiolées.

Le pétiole a 1 centimètre à 1 centimètre 1/2 de longueur, pour un limbe long de 6 à 9 centimètres et large de 3 à 5. Ce limbe est glabre, ovale-elliptique ou ovale-lancéolé, nettement acuminé au sommet ; sa base s'atténue rapidement vers le pétiole, surtout chez les feuilles ovales-elliptiques.

La nervure principale est très proéminente en dessous, et canaliculée en dessus. Les nervures secondaires en partent sous un angle très ouvert ; elles sont au nombre d'une dizaine de paires environ, et forment, à une certaine distance du bord (à 1 millimètre 1/2 ou 2 millimètres), par la réunion de leurs extrémités, un ourlet, qui est très marqué sur la face inférieure.

Les inflorescences sont *terminales et axillaires*. Elles sont pauciflores. Aux extrémités des rameaux, dans les échantillons que nous avons examinés, il n'y avait même toujours qu'une seule fleur ; et aux aisselles des feuilles situées au-dessous nous n'en avons jamais vu que deux. Lorsqu'il n'y en a qu'une, l'unique pédicelle, muni de plusieurs petites bractées, est long de 13 à 15 millimètres ; lorsqu'il y en a deux, le pédoncule principal a 7 à 8 millimètres, et chaque pédicelle particulier une longueur à peu près égale.

M. Perrier de la Bathie nous dit aussi qu'on trouve quelquefois de ces fleurs sur le vieux bois, à la base des jeunes branches.

Ces fleurs, en bouton, ont de 20 à 28 millimètres de longueur.

Le calice, excessivement court (2 à 3 millimètres), est divisé presque jusqu'à la base; les lobes sont écartés, triangulaires, aigus, chagrinés et bruns, avec une étroite bordure, de couleur plus pâle.

Lorsque la fleur est ouverte et fraîche, le tube est légèrement verdâtre extérieurement et les lobes sont blancs. Le tube a 11 millimètres de longueur environ; les lobes, rubanés et aigus, ont 17 millimètres de longueur, sur 3 millimètres de largeur.

Le renflement du tube est situé légèrement au-dessus de la région médiane; et c'est à ce niveau (à 6 millimètres environ de la base) que, comme toujours, s'insèrent les étamines. Les filets sont très courts; les anthères sont légèrement lobées à la base, aiguës au sommet.

Le fruit est beaucoup plus petit que ceux du *Landolphia Perrieri* et du *Landolphia sphærocarpa*. Par sa forme générale, c'est surtout du fruit de *Landolphia Perrieri* qu'il se rapprocherait; il en diffère cependant bien, indépendamment de ses dimensions, par son contour moins ovale et plus arrondi, et surtout par la pointe très aiguë qui le surmonte.

A l'état sec, il est brun verdâtre, tacheté de petites lenticelles rougeâtres. Celui que nous possédons a 4 centimètres de longueur, et 2 centimètres 1/2 dans sa plus grande largeur. Il est tronqué à la base et s'atténue rapidement, au sommet (dans le dernier centimètre correspondant à cette extrémité), en cette point très aiguë que nous venons de signaler. Le péricarpe possède une zone de granules scléreux.

Ainsi que nous l'avons déjà expliqué ailleurs (*Revue des Cultures coloniales*; 20 mai), quelques-uns des caractères de cette liane, notamment la position des inflorescences (axillaires et terminales), la hauteur de l'insertion des étamines, et la gracilité de la tige et des rameaux, nous avaient fait tendre un moment à la considérer comme un *Clitandra*. Mais M. Pierre, que nous avons consulté à ce sujet, admet que c'est bien un *Landolphia*; et nous adoptons son opinion.

Au surplus, la minceur de la tige et des branches enlève toute importance à cette plante, au point de vue de l'exploitation. Nous l'avons citée parce qu'elle donne — comme nous avons pu en juger, par le minuscule échantillon que nous avons vu — un bon caoutchouc, et qu'elle était donc, comme telle, à mentionner à côté des deux espèces précédentes, avec lesquelles elle se trouve dans le Boina et le Ménabé ; mais, sa présence constatée, il n'y a pas lieu d'insister davantage. Les infimes quantités de caoutchouc qu'on pourrait retirer d'un pied ne constitueraient jamais un appoint sérieux à la récolte fournie par le *Landolphia Perrieri* et le *Landolphia sphærocarpa*.

# CARPODINUS

Les *Carpodinus* sont très voisins des *Landolphia*. Ce sont encore, pour la plupart, des lianes, dont l'habitat, en Afrique, semble toutefois plus localisé que celui du genre précédent, car toutes les espèces connues jusqu'alors appartiennent exclusivement aux régions occidentale et centrale; aucune n'a encore été signalée sur la côte orientale.

Leurs principaux caractères distinctifs, comparés à ceux des *Landolphia*, sont : des tiges en général plus grêles; des feuilles, au contraire, plus grandes; des fleurs également de grandes dimensions, et qui, en outre, sont presque toujours aux aisselles des feuilles, où elles sont solitaires ou réunies en petit nombre, et sessiles ou subsessiles; des étamines insérées vers le haut du tube corollaire; un ovaire oblong-lancéolé; un fruit rarement globuleux, généralement ovoïde, et terminé par un manchon; un péricarpe dépourvu d'anneau scléreux et à peine marqué de lenticelles; des graines peu nombreuses dans chaque fruit. Au point de vue anatomique, la méristèle, dans le pétiole, n'est jamais complètement fermée.

Les autres caractères génériques, dont quelques-uns, toutefois, ne s'appliquent pas exactement à l'une des espèces que nous décrivons plus loin, le *Carpodinus lanceolatus*, sont maintenant les suivants, tels que les donnent MM. Pierre et Hallier.

Les feuilles sont oblongues-elliptiques, ou, plus rarement, lancéolées, plus ou moins brusquement terminées par un acumen obtus ou à peine aigu, rarement sans acumen, aiguës à la base, ponctuées de noir sur l'une ou l'autre des faces, ou sur les deux. La nervure médiane est canaliculée en dessus, proéminente en dessous; les nervures secondaires sont semi-

lunaires en section transversale, les nervures tertiaires sont transversales ou descendantes, palmées.

Les sépales sont souvent lancéolés, accompagnés quelquefois de bractéoles, pubescents ou ciliés, rarement pourvus d'une bordure membraneuse.

La corolle, qui peut avoir de 1 centimètre 1/2 à 5 centimètres de longueur, est souvent violacée ; le tube, renflé dans sa partie supérieure, est plus court, ou de même longueur, que les lobes, qui sont linéaires. Les étamines sont insérées dans la partie renflée. Le disque est nul ou petit, tantôt libre, tantôt concrescent avec l'ovaire.

Le style est long (atteignant les anthères) et filiforme, souvent hispide ou pubescent. Le stigmate est oblong, à base subannulaire, et terminé par deux lobes obtus ou aigus. Nous avons déjà dit que l'ovaire est oblong-lancéolé. Les placentas pariétaux sont, ou libres, sauf aux deux extrémités, ou soudés à la paroi ; ils portent rarement six, plus souvent huit rangées d'ovules.

Le fruit est une baie piriforme, turbinée, ou ovoïde, tronquée à la base, acuminée au sommet. Les graines ressemblent à celles des *Landolphia*.

Il en est de ces *Carpodinus* comme des *Landolphia* : toutes les espèces ne donnent pas du caoutchouc. Nous ne pouvons même citer actuellement comme certainement caoutchoutifères que le *Carpodinus maximus*, le *Carpodinus Jumellei* et le *Carpodinus lanceolatus*.

On dit bien que le *Carpodinus uniflorus* Stapf, du Cameroun et du Gabon, le *Carpodinus subrepandus* Pierre, des mêmes régions, et le *Carpodinus Barteri* Stapf, de Lagos et du Cameroun, « donnent du caoutchouc », mais nos données se réduisent à cette simple indication.

Nous n'avons pas le moindre renseignement sur les latex du *Carpodinus acidus* Sabine, espèce douteuse de Sierra Leone ; du *Carpodinus pauciflorus* K. Sch., du Togo ; du *Carpodinus fulvus* Pierre, du Togo et du Gabon ; du *Carpodinus Gentilii* de Wild., le *masindja* du Congo belge ; du *Carpodinus leptanthus* Stapf, du Congo ; etc.

On cite généralement, par contre, comme espèces inutilisables et à latex visqueux : le *Carpodinus parviflorus* Stapf, du Cameroun et du Gabon, le *Carpodinus turbinatus* Stapf, du Cameroun et du Congo (*bosele motani* dans la région du Lac Léopold II), le *Carpodinus dulcis* Sabine, du Sénégal, de la Guinée et de Sierra-Leone ; le *Carpodinus hirsutus* Hua, du Sénégal et de la Guinée (*kaba foro* des Mandingues) ; le *Carpodinus violaceus* K. Sch., du Cameroun (*osesang*) ; le *Carpodinus ligustrifolius* Stapf (*Carpodinus gracilis* Stapf, quoad fructum), du Cameroun et du Gabon.

Nous bornerons donc notre étude aux trois premières espèces que nous avons mentionnées.

### *Carpodinus maximus* K. Sch.

Syn. : *Carpodinus Foretianus* Pierre

D'après les échantillons que nous possédons, et que M. K. Schumann a bien voulu comparer, sur notre demande, avec ceux de l'herbier du Musée de Berlin, c'est cette espèce qui, en dialecte n'coumi, est appelée *okouendé n'gowa* (c'est-à-dire, « queue de porc » ) au Fernan-Vaz. La liane se trouverait donc au Cameroun — puisque c'est à Batanga que la signale M. K. Schumann, qui a décrit et nommé l'espèce — et au Gabon-Congo.

Les exemplaires que nous avons, et que nous devons à M. Foret, ancien administrateur au Fernan-Vaz, vont nous permettre de compléter, sur quelques points, la description donnée par le botaniste allemand.

Le *Carpodinus maximus* est une forte liane, à branches robustes. Le tronc que nous avons vu mesurait 7 centimètres de diamètre. La section du bois était rougeâtre ; l'écorce, brun-rouge également, épaisse de 8 millimètres environ, était à surface rugueuse et écailleuse.

Les rameaux sont glabres, brun-noirâtre à l'état sec, couverts de lenticelles jaunes, punctiformes et verruqueuses. Les feuilles, arrondies ou acuminées au sommet, aiguës à la base,

sont ovales-oblongues, glabres, subcoriaces. Le pétiole, relativement court et épais, a, d'après M. K. Schumann, de 12 à 30 millimètres, et le limbe 15 à 35 centimètres de longueur, sur 8 à 17 centimètres de largeur. Les plus grandes que nous ayons vues avaient 28 centimètres de longueur, sur 15 centimètres de largeur, et un pétiole de 1 centimètre environ. Elles sont luisantes à la face supérieure, mates inférieurement; elles ont sept à douze paires de nervures secondaires, très saillantes en dessous, courtes, s'insérant obliquement sur la nervure médiane, arquées à l'extrémité. L'ourlet marginal est peu marqué.

Les fleurs sont blanches et sans odeur. Nous ne les avons pas vues, mais d'après la description de M. K. Schumann, elles sont disposées en glomérules axillaires, multiflores et subsessiles. Les sépales ont 3 millimètres de longueur environ, et sont ovales et aigus.

La corolle a de 3 centim. 1/2 à 4 centimètres de longueur; le tube a 1 centim. 1/2 à 2 centimètres, et est surmonté de lobes lancéolés-linéaires, aigus, longs de 2 centimètres à 2 centim. 1/2, et larges de 2 millim. 1/2 à 3 millim. 1/2.

Les étamines sont insérées dans la partie supérieure renflée du tube corollaire. L'ovaire est longuement ovoïde, couvert d'une pubescence rousse.

Les fruits, qui mûrissent, au Gabon, de janvier à mars, sont des baies un peu ovoïdes. Ceux que nous avons vus avaient, en moyenne, 8 centimètres de longueur, sur 7 centimètres de largeur. Le péricarpe, qui ne possède pas de zone scléreuse, avait une épaisseur de 1 centimètre. Les graines étaient au nombre de vingt à vingt-cinq.

Le latex de cette liane ne paraît pas se coaguler spontanément. Nous en avons reçu deux litres à des époques différentes; dans chaque envoi, les globules, après leur séparation du sérum, s'étaient réunis en une masse dépourvue de toute élasticité, cassante et friable, et qui n'a pris l'aspect du caoutchouc qu'après avoir été malaxée dans l'eau bouillante.

Pour obtenir un produit normal élastique, il faut donc provoquer la coagulation.

Ce produit, noir à l'extérieur et sur la coupe, semble inférieur. Les boules que nous avons reçues il y a cinq ans sont aujourd'hui complètement altérées : elles sont molles au toucher, grasses et gluantes.

Peut-être, il est vrai, cette altération tient-elle, en grande partie, au mode défectueux de préparation, qui est sans doute l'ébullition ; car, ainsi que nous l'avons déjà dit à propos du *Landolphia Foreti*, la plupart de ces caoutchoucs que nous avons reçus simultanément du Fernan-Vaz, et qui avaient été préparés par les noirs, ont tourné au gras, alors que les coagulats spontanés que nous avons retirés des bouteilles contenant les latex sont encore intacts.

En ce qui concerne toutefois le caoutchouc d'*okouendé n'gowa* — pour lequel nous n'avons pu faire la même constatation, puisque le coagulat spontané était friable — il faut remarquer que cette friabilité même et la proportion de résine que nous avons trouvée dans les boules encore fraîches (19 °/₀) indiquent que c'est une sorte ne valant pas celle du *Landolphia Foreti* de la même région.

### *Carpodinus Jumellei* Pierre

C'est l'*ivogué* (« noir » en dialecte n'coumi) du Fernan-Vaz, au Gabon-Congo.

L'espèce a été nommée par M. Pierre d'après des échantillons, malheureusement incomplets, que nous lui avions envoyés.

Les rameaux et les feuilles sont couverts de poils roides, roussâtres ; les rameaux portent, en outre, de nombreuses lenticelles jaunes. Les feuilles sont ovales, de 12 centimètres de longueur sur 7 centimètres de largeur, surmontées d'un court acumen aigu, arrondies à la base. Il y a cinq ou six paires de nervures secondaires, fortement arquées à l'extrémité. Le pétiole mesure 8 millimètres.

Les inflorescences sont des grappes de cymes. Le calice — la seule partie de la fleur qui persistât, sur les spécimens que

nous avons eus — a 2 millimètres de longueur, sur 2 millitres de largeur, et il porte les mêmes poils roux que les rameaux et les feuilles.

Le fruit est sphérique, brun quand il est sec, à surface bosselée. Celui que nous avons vu mesurait 6 centimètres de diamètre, avec un péricarpe de 1 centimètre d'épaisseur, sans zone de granules scléreux; il contenait huit graines.

Nous ne connaissons pas le caoutchouc d'*ivogué*, mais, d'après notre correspondant, M. Foret, il passe, au Gabon-Congo, pour une sorte inférieure; et, bien que les noirs considèrent la plante comme la mère des autres lianes, ils l'incisent surtout pour mélanger son latex avec ceux d'espèces meilleures.

### *Carpodinus lanceolatus* K. Sch.

Nous avons déjà vu plus haut que ce *Carpodinus* est, avec le *Landolphia Henriquesiana* K. Sch., et, peut-être, quelques *Clitandra*, le producteur du caoutchouc dit « des herbes » ou « des racines ».

On le trouve dans l'État Indépendant du Congo et dans l'Angola. Dans l'État Indépendant, il est signalé aux environs de Stanley-Pool et de Léopoldville, dans la région du Kwango, dans celle du Kasaï[1], aux environs de Nyangwé, et, plus au nord, vers Stanley-Falls, etc.

1. C'est probablement de cette espèce que parle le commandant Richard, dans le rapport de son voyage au Congo belge (*Moniteur officiel du commerce*; 17 novembre 1898) : « Dans mon voyage de Lusambo à Luluabourg, j'ai rencontré les premiers arbustes à Mokati, et les derniers avant d'arriver à la Tchibasi, petite rivière qui se jette dans la Lulua, en avant de Luluabourg. L'habitat de la plante serait ainsi limité par la Haute-Lubudi.

D'après différentes indications, elle existerait aussi dans une grande partie du pays de Baluba, c'est-à-dire entre la Haute-Lubudi et Lupungu.

Enfin un indigène manyema m'a déclaré qu'elle se rencontre également dans les environs de Kabambarré, où elle porte le nom de *tubugu*.

Les indigènes la désignent par son fruit, appelé, selon les régions, *benalulua*, *tundika*, *baqua*, *kaloch kalebuc*, *puloboi*, etc.

Elle se trouve, comme celle du Kwango, sur les hauts plateaux sablon-



(D'après « Westafrikanische Kautschuk-Expédition. »)

FIG. 41. — *Carpodinus lanceolatus* K. Sch.

Dans l'Angola, où, sur les bords du Kwango, c'est l'*otarampa* des indigènes, il est aussi très commun. Il s'étend de là,

neux, à 600 mètres, et est remarquablement volontaire. Elle couvre littéralement toute la région ; et elle forme dans la brousse une myriade de minuscules lauriers-roses, à la famille desquels elle appartient du reste. »

Ce caoutchouc des herbes serait encore appelé, dans le Congo belge oriental, *n'kwezou-m'fingwa makoubambou*.

au sud et à l'est, sur le territoire des Ambuellas et des Ganguellas, et jusqu'au pays des Barotsés, en Rhodésie septentrionale occidentale.

Comme le *Landolphia Henriquesiana*, c'est la plante des terrains sablonneux, où elle couvre de vastes surfaces, dans les régions humides; ses rhizomes lui permettent de résister aux incendies de la savane.

Les tiges aériennes qui partent de ces rhizomes ne sont pas grimpantes, et forment de petits buissons bas, qui ne dépassent guère 50 centimètres de hauteur.

Les feuilles (fig. 41) sont souvent par trois au même niveau: elles sont à peine pétiolées, lancéolées, étroites, aiguës au sommet et à la base, de 8 à 12 centimètres de longueur environ, sur 1 centimètre 1/2 de largeur.

Les inflorescences sont des cymes pauciflores terminales; les fleurs, à odeur d'amandes amères, sont blanches ou jaune clair. Le tube de la corolle, de 1 centimètre environ de longueur, est surmonté de lobes allongés, aigus, dont la longueur est à peu près la même. Les étamines sont insérées un peu au-dessous de l'ouverture du tube, au niveau du stigmate.

Le fruit, jaune quand il est mûr, est piriforme, la partie étroite étant celle tournée vers le pédoncule; le sommet arrondi porte un court mamelon. Dans la pulpe sont de nombreuses graines. Un des spécimens décrits par M. Hallier avait 4 centimètres 1/2 de longueur et 3 centimètres de largeur.

L'extraction du caoutchouc est opérée comme celle des rhizomes de *Landolphia Henriquesiana* ; mais, d'après M. Heim, les rhizomes de *Carpodinus lanceolatus* seraient moins riches en caoutchouc que ceux du *Landolphia*, et ce caoutchouc serait lui-même plus résineux.

## CLITANDRA

Les *Clitandra* constituent encore un genre très voisin des deux précédents, et qui, comme les *Landolphia*, a des représentants aussi bien dans l'Afrique orientale et centrale que sur la côte occidentale.

Ce sont également des lianes, sauf le *Clitandra gracilis* Hallier et, peut-être, le *Clitandra Buchanani* Hall. Ces deux derniers seraient de petites plantes à rhizome, ayant donc le port du *Carpodinus lanceolatus* et du *Landolphia Henriquesiana*.

Les feuilles sont, en général, plus petites que celles des *Carpodinus*, elliptiques ou oblongues, terminées par une pointe plus ou moins longue, obtuse. La nervure médiane fait saillie sur les deux faces du limbe, et est formée par une méristèle qui est fermée, comme chez les *Landolphia*, ou très étroitement ouverte. Les nervures secondaires sont très rapprochées.

Les inflorescences sont des cymes axillaires et terminales, condensées ou lâches, à fleurs plus ou moins nombreuses.

Les fleurs sont généralement plus petites que celle des *Carpodinus*, et plus longuement pédicellées. Les sépales, glabres ou ciliés, ont une bordure membraneuse. Le tube corollaire présente, à des hauteurs variables, le renflement où s'insèrent les étamines ; il est plus ou moins long que les lobes linéaires qui le terminent.

Le fruit est sphérique ou ovoïde, à péricarpe presque toujours tacheté, et pourvu d'une zone de granules scléreux, interrompue ou continue.

Les *Clitandra* à caoutchouc sont encore peu connus.

Il est possible que le *Clitandra gracilis* Hall. (*Carpodinus camptolobus* K. Sch., et *Carpodinus gracilis* Stapf), du Congo

et de l'Angola), et le *Clitandra Buchanani* Hall., du sud de l'Angola et de la région du Nyassa, contribuent, avec le *Carpodinus lanceolatus* et le *Landolphia Henriquesiana*, à donner le *caoutchouc des herbes*, mais nous n'en avons pas de preuves certaines.

Il n'est même pas bien établi que le *Clitandra Buchanani* soit une plante à rhizome, et non une liane. Le seul fait qui puisse le laisser supposer — en même temps qu'il est le seul qui nous fasse ranger la plante au nombre des espèces caoutchoutifères — est la mention qui, d'après M Hallier, accompagne, dans l'herbier de Berlin, un échantillon botanique et deux boules de caoutchouc récoltés par M. Möller dans le sud de l'Angola : « A borracha da Ranha por pilagem et lavagem au peneiro[1] : », et « A borracha da Ranha por golpez ». La plante serait donc traitée comme le sont toutes ces plantes rhizomateuses du Congo et de l'Angola, d'où le caoutchouc est extrait par pilonage.

Parmi les espèces à forme liane, les seules qu'il y ait lieu, d'autre part, de mentionner actuellement sont les deux que nous décrivons ci-dessous [2].

Encore n'est-il pas sûr que le *Clitandra kilimandjarica*, tout récemment signalé par M. Warburg, d'après des rameaux et des fruits, soit bien un *Clitandra*, et ne doive pas être rapporté au genre *Landolphia*, quand les fleurs seront connues.

Quant au *Clitandra cirrhosa*, nous allons voir que les renseignements fournis à son sujet sont contradictoires.

### *Clitandra kilimandjarica* Warb.

Les jeunes rameaux de cette liane sont lisses et glabres. Les feuilles, dont le pétiole a 3 à 4 millimètres de longueur, sont

1. *Peneiro* : tamis, en portugais.

2. M. de Wildeman a bien encore signalé, au Congo belge, une espèce de *Clitandra* (le *mondongo* des indigènes) qui fournirait un excellent caoutchouc, mais le manque de fleurs et de fruits ne lui a pas permis jusqu'alors de dénommer cette espèce.

largement lancéolées, minces, et mesurent 9 à 10 centimètres de longueur, sur 3 centim. 1/2 de largeur; elles sont d'un vert luisant sur les deux faces, un peu plus pâles en dessous qu'en dessus, légèrement acuminées au sommet, très obtuses à la base, complètement glabres. De la nervure médiane, très proéminente sur la face inférieure, se détachent, presque à angle droit, quinze paires de fines nervures, anastomosées par leurs extrémités bifurquées.

Le fruit, à l'état sec, est une baie de 4 centimètres 1/2 à 5 centimètres de diamètre, dont le péricarpe est parcheminé, cassant, brun foncé, à larges lenticelles jaunâtres. Les graines ont 1 centim. 1/2 de longueur, sur une largeur égale; elles sont anguleuses.

Cette liane a été trouvée au Kilimandjaro.

Le caoutchouc est en boules, qui sont rouge-brun à l'intérieur, et sont entourées extérieurement de fins filaments, de couleur plus claire.

Les industriels allemands l'ont rapproché de la belle sorte « Mozambique », et l'ont coté 8 fr. 75 à 9 fr. le kilo.

### *Clitandra cirrhosa* Radlk.

Syn. : *Carpodinus cirrhosus* K. Sch.

Cette espèce est décrite par M. Radlkofer comme une liane à rameaux glabres, rouge-brunâtre, parsemés de lenticelles punctiformes, souvent terminés en vrilles. Les feuilles ont un pétiole grêle, de 6 à 8 millimètres, et un limbe elliptique ou subovale, long de 6 à 9 centimètres, et large de 3 à 4, submembraneux, ondulé sur les bords, un peu obtus à la base, et se terminant brusquement en un acumen assez large et très obtus.

Les inflorescences sont axillaires, sur des ramules florifères plus grêles que les rameaux ordinaires. Celles qui se trouvent aux aisselles des feuilles supérieures de ces ramules simulent une inflorescence terminale.

Le calice, de 1 millimètre environ, est profondément divisé,

ment sur la côte occidentale, dans le Boina et dans le Ménabé, fournissent la sorte de caoutchouc commercialement connue sous le nom de « Madagascar noir ».

Ce sont ces *Mascarenhasia* étudiés par nous que nous allons décrire ici, en y ajoutant une espèce signalée autrefois par Baker, le *Mascarenhasia utilis*, et une espèce, encore indéterminée, de la région d'Analamazaotra.

Nous n'avons jusqu'alors aucun renseignement sur les autres espèces connues à Madagascar : *M. macrocalyx* DC. ; *M. arborescens* DC. ; *M. angustifolia* DC. ; *M. lanceolatus* DC. ; *M. Gerrardiana* Bak. ; *M. macrosiphon* Bak. ; *M. micrantha* Bak. ; *M. rosea* Bak. ; etc. Peut-être est-ce une ou plusieurs de ces espèces qui correspondent aux arbres à caoutchouc appelés *barabanja*, *hazondrano*, *herotra*, etc., sur la côte orientale ; mais il nous est impossible d'établir actuellement des rapprochements.

### *Mascarenhasia lisianthiflora* D C.

Syn. : *Mascarenhasia velutina* Jum.

Cet arbre du Boina et du Ménabé, qui est un des *guidroas* des Sakalaves, ne dépasse guère 5 ou 6 mètres de hauteur.

Son tronc, dont le diamètre moyen est de 15 à 20 centimètres, est recouvert d'un rhytidome gris-blanchâtre, qui se détache par écailles ; et ces écailles contiennent du latex en abondance, car, lorsque, après les avoir cassées avec précaution, on écarte légèrement les deux fragments, le caoutchouc s'étire en fils nombreux, tellement élastiques que les deux parties écartées se rapprochent dès qu'on les abandonne à elles-mêmes.

Les rameaux très jeunes seuls sont couverts de poils. Sur les branches plus âgées sont quelques lenticelles blanchâtres. Les rameaux jeunes sont, en outre, toujours aplatis.

Les feuilles (fig. 42) sont opposées et pétiolées. Le limbe est ovale, souvent presque arrondi à la base, et se prolongeant peu le long du pétiole ; son sommet est quelquefois légèrement

acuminé, mais souvent aussi arrondi, et parfois même un peu échancré. Les huit ou neuf paires de nervures secondaires forment avec la nervure principale un angle très ouvert; très visibles et proéminentes sur la face inférieure, elles s'unissent



(D'après nature.)

Fig. 42. — Rameau, avec fleurs et fruit, de *Mascarenhasia lisianthiflora* D C.

entre elles, sur le bord du limbe, par leurs ramifications extrêmes bifurquées. Les nervures tertiaires, très fines, s'anastomosent en réseau.

Toutes ces nervures et le pétiole sont couverts de poils roux, qu'on retrouve, d'ailleurs, mais moins nombreux et plus caducs, sur le reste du limbe; et tous ces poils épais, courts, unicellulaires, donnent à la feuille un fort velouté, qui ne disparaît que sur les échantillons âgés. C'est ce caractère que

nous avions rappelé par le nom spécifique de *velutina* que nous avions donné primitivement à la plante.

Dans les feuilles les plus grandes, le pétiole mesure 10 à 12 millimètres, et le limbe 8 à 9 centimètres de longueur, sur 5 à 6 centimètres de largeur.

Les fleurs, qui se forment d'octobre à juin, sont axillaires, ordinairement par groupes de trois, plus rarement de sept, et portées, chacune, par un pédicelle de 7 à 10 millimètres, à forte pubescence rousse, et qu'entoure, à la base, un cercle de petites bractées également velues.

Ces fleurs ont, en moyenne, 5 centimètres de longueur, quand elles sont encore en bouton.

Au-dessus du calice, la corolle se prolonge en un tube d'abord étroit, puis élargi, que surmontent cinq lobes ovales, aigus, légèrement dentés et ondulés sur les bords.

Le calice, qui a de 5 à 7 millimètres, est divisé presque jusqu'à sa base en cinq sépales inégaux : un très large, puis deux étroits, et les deux autres intermédiaires. Ces sépales sont couverts de poils roux sur la face externe; intérieurement ils portent, chacun, au niveau de leur région de soudure, deux ou trois glandes obtuses.

Dans la corolle, qui est poilue en dehors, la partie étroite du tube a 20 à 25 millimètres de longueur, la partie élargie 10 à 12 millimètres, et chaque lobe 15 à 18 millimètres, sur une largeur médiane à peu près égale. Le tube est rouge-violet dans les deux tiers inférieurs, plus clair dans la partie large; les lobes sont lavés de rose extérieurement.

Les cinq étamines sont insérées, par des filets très courts, à la base de la partie élargie du tube corollaire; les anthères sont sagittées, très aiguës, et appliquées contre le stigmate. Les grains de pollen sont sphériques et à trois pores.

Le pistil est composé de deux ovaires velus, surmontés d'un style unique; le stigmate est ovoïde, légèrement bilobé au sommet.

Autour des ovaires, et les recouvrant complètement, est un disque de cinq écailles, dont quatre sont presque toujours soudées par paires, une seule restant isolée.

Les follicules (fig. 42), qui mûrissent de février à juin, sont cylindriques, ont de 12 à 18 centimètres de longueur, et sont à surface cannelée, portant, au début, quelques poils blanchâtres.

Nous n'avons pas vu le latex du *Mascarenhasia lisianthiflora*. Nous savons seulement, par M. Perrier de la Bathie, qu'il est très épais en toute saison, et que sa coagulation spontanée est très rapide.

Nous savons aussi par notre correspondant qu'il est facilement coagulable par l'alcool, et beaucoup moins par les acides sulfurique et citrique, qui donnent un produit visqueux. On voit que ces caractères sont précisément inverses de ceux que nous ont offerts les latex des *Landolphia Perrieri* et *sphærocarpa*, qu'on trouve dans les mêmes régions que les *guidroas*.

En raison de cette différence de propriétés, les Sakalaves ne peuvent évidemment préparer le caoutchouc de *Mascarenhasia* comme celui des *Landolphia*. Et, en effet, ils ne coupent plus ici les branches en tronçons, pour en recueillir le liquide; ils pratiquent sur le tronc de l'arbre, pendant la saison sèche — alors que le lait est peu abondant, mais très épais — de nombreuses incisions. Le lait se coagule presque immédiatement au dessous de la blessure, sous forme de petites bandes, que les travailleurs reviennent enlever une heure plus tard, et qu'ils agglomèrent en boules.

Un seul homme, par ce procédé, récolte facilement un kilo de caoutchouc dans une journée.

Le produit ainsi obtenu est une bonne sorte moyenne, élastique, très nerveuse, sans viscosité.

Les deux échantillons que nous avons vus n'ont pas été préparés par la méthode sakalave.

M. Perrier de la Bathie a recueilli le lait pendant la saison des pluies et l'a coagulé par l'ébullition et par l'alcool. Notre correspondant nous dit toutefois, lui-même, que ce procédé n'est pas pratique, car le liquide, très épais, s'écoule très lentement. Mais il offrait pour nous l'avantage de nous fournir des indications sur la richesse du latex. Or M. de la Bathie a obtenu, par l'ébullition, pour 1 litre de liquide, 415 grammes

de caoutchouc, c'est-à-dire une quantité bien supérieure à celle même que fournit le lait de *reiabo*.

Ce qui permet de distinguer, à première vue, ce caoutchouc de *Mascarenhasia* des caoutchoucs des *Landolphia Perrieri* et *sphærocarpa*, c'est sa coloration : il n'est plus rose, mais noir ou brun foncé, même sur la coupe. Il est noir lorsqu'il est préparé par ébullition, brun comme de la gutta-percha, quand le coagulant est l'alcool. Dans ce dernier cas, on remarque, en outre, à la surface, de nombreuses gouttelettes résineuses, dures et non visqueuses, qu'on n'observe pas sur le produit provenant de l'ébullition.

La densité de l'échantillon obtenu par l'ébullition, et qui contenait 4,05 °/₀ d'eau, était de 0,935, c'est-à-dire plus élevée que celle des caoutchoucs de *Landolphia*.

L'analyse de ce produit brut nous a, d'autre part, donné les résultats suivants :

| Mode de coagulation. | Eau °/₀ | Caoutchouc. °/₀ de poids frais. | °/₀ de poids sec. | Résines. °/₀ de poids frais. | °/₀ de poids sec. | Substances diverses. °/₀ de poids frais. | °/₀ de poids sec. | Cendres. °/₀ de poids frais. | °/₀ de poids sec. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ébullition......... | 4,05 | 88.17 | 91,89 | 3,01 | 3,13 | 4,77 | 4,98 | 2,88 | 3.00 |
| Alcool à 90°....... | 3,25 | 88,88 | 91,86 | 5,14 | 5,31 | 2,73 | 2,83 | 1,29 | 1,33 |

MM. Michelin ont bien voulu, de leur côté, analyser les échantillons laminés et ont trouvé :

| | Produit obtenu par ébullition. | Produit obtenu par l'alcool. |
|---|---|---|
| Eau.................... | 0,72 | 0,53 |
| Caoutchouc............... | 92,42 | 93,17 |
| Résines................... | 5,26 | 5,47 |
| Cendres.................. | 1,60 | 0,83 |

Si l'on compare ces divers résultats à ceux obtenus pour les deux *Landolphia* de la même région de Madagascar, on voit que ce caoutchouc de *Mascarenhasia lisianthiflora* : 1° est un peu plus humide que celui de *piralaly*, et moins que celui de *reiabo* ; 2° est un peu moins résineux que ces deux sortes ; 3° aurait, au contraire, une teneur plus grande en substances minérales.

MM. Michelin ont, en outre, apprécié ainsi les deux échantillons :

Le produit préparé par l'alcool est « une belle gomme, très nerveuse, sèche, saine, de bonne résistance, tournant légèrement au gras à l'étuve ».

Celui coagulé par l'ébullition est « une gomme sèche, ayant l'apparence de vieux *caucho*, moyennement cassante, légèrement grasse à la surface, se conservant bien à l'étuve ».

Nous avons dit que ce caoutchouc de *Mascarenhasia* était évidemment le « Madagascar noir », ou le « Majunga », des marchés européens.

Cette sorte est toujours cotée au-dessous du « Madagascar rose », comme le montrent les quelques prix que nous relevons ci-dessous.

| | Madagascar rose. | Madagascar noir. |
|---|---|---|
| 17 décembre 1881 | 6 fr. 75 | 6 fr. 15 |
| 8 mars 1883 | 8 — 80 | 8 — 00 |
| 29 février 1884 | 7 — 00 | 5 — 75 |
| 5 juin 1884 | 5 — 60 | 4 — 10 |
| 26 février 1885 | 6 — 10 | 4 — 90 |
| 1er avril 1886 | 6 — 10 | 4 — 85 |
| 1er janvier 1887 | 6 — 90 | 5 — 40 |
| 1er juin 1887 | 7 — 25 | 5 — 60 |
| 25 novembre 1901 | 6 — 50 à 7 fr. 50 | 4 — 50 à 5 fr. 50 |
| 30 avril 1902 | 6 — 50 à 7 fr. | 4 — 00 à 5 fr. 50 |

Nous avons dit plus haut que l'arbre producteur était de petites dimensions. Cependant la richesse du latex, la qualité du caoutchouc — malgré ces prix relativement inférieurs, qui peuvent être dus à une préparation défectueuse, puisque nous

avons vu que les échantillons préparés par notre correspondant représentaient, en somme, une bonne sorte — et enfin le fait qu'on peut inciser le tronc, au lieu de l'abattre, expliquent qu'on songe à la culture de l'espèce. Le bouturage en est facile.

*Mascarenhasia anceps* Boiv.

Les Sakalaves nomment encore *guidroa* cet autre *Mascarenhasia*, qui est commun, sur le bord des ruisseaux et des



(D'après nature.)

Fig. 43. — Rameau fleuri, de *Mascarenhasia anceps* Boiv.

étangs, dans tout le Boina, à Majunga, à Suberbieville, à Menavava, à Kumoro, etc.

« C'est, nous écrit M. de la Bathie, un arbuste en buisson assez touffu, composé d'un grand nombre de tiges de faible diamètre, dressées et fastigiées. »

Dans les échantillons que nous possédons, les jeunes rameaux, aplatis comme ceux de l'espèce précédente, sont gris blanchâtre ou brunâtres.

Les feuilles (fig. 43) sont glabres, ovales, moins larges dans

la moitié inférieure, qui se rétrécit peu à peu vers le pétiole, que dans la moitié supérieure, qui est arrondie ou acuminée au sommet.

Le limbe à 5 à 6 centimètres de longueur, sur 2 centimètres à 2 centim. 1/2 dans sa plus grande largeur. De la nervure



(D'après nature.)

Fig. 44. — Double follicule de *Mascarenhasia anceps* Boiv.

médiane, proéminente en dessous, partent obliquement huit ou neuf paires de nervures secondaires, plus fines, mais cependant bien visibles, avec un mince ourlet marginal. Le pétiole a 2 à 5 millimètres de longueur.

Les fleurs, aux aisselles des feuilles, sont isolées ou par trois; elles sont portées par des pédicelles assez longs (3 à 7 millimètres). Elles sont entièrement blanches, odorantes, et apparaissent de septembre à janvier.

Elles sont beaucoup plus petites que celles du *Mascarenhasia lisianthiflora*; encore en bouton, elles ne mesurent que 10 à 12 millimètres de longueur.

Le calice, profondément divisé, à lobes triangulaires et aigus, un peu velus, n'a que 2 à 3 millimètres.

Lorsque la fleur est épanouie, le tube de la corolle a environ

8 millimètres de longueur; et les lobes qui le surmontent, et qui sont, comme ceux du calice, triangulaires et aigus, mais, en outre, très velus intérieurement, ont 2 à 3 millimètres. Le tube est renflé à environ 5 millimètres de sa base; et c'est dans ce renflement que sont insérées les étamines.

Les doubles follicules (fig. 44) sont également plus courts que ceux de l'autre *guidroa*; chaque follicule a de 6 à 9 centimètres de longueur, sur 5 millimètres de largeur, et contient un grand nombre de graines, longues de 6 à 8 millimètres. La maturité a lieu de janvier à avril.

Le caoutchouc de *Mascarenhia anceps* semble valoir le précédent. L'échantillon que nous possédons est noir extérieurement, brunâtre quand on l'étire en mince lamelle.

La petite quantité que nous en avons reçue ne nous a pas permis de faire une analyse complète. Nous avons dû nous contenter de déterminer la teneur en résines et en eau.

La première est de 4,65 °/₀ et la seconde de 5,88 °/₀.

M. Perrier de la Bathie nous dit, au reste, n'avoir jamais vu exploiter ce *guidroa*; et le fait s'explique par la pauvreté du latex, qui, pendant une partie de l'année, est très clair, et ne fournit que très peu de caoutchouc.

Notre correspondant a cependant remarqué que aux premières pluies, et même un peu avant, le rendement est assez élevé pour que, au moins à cette époque, et en raison surtout de la grande fréquence de la plante dans les régions où on la rencontre, l'exploitation soit rémunératrice.

« L'abondance de cet arbrisseau, la profusion de ses rameaux, la facilité avec laquelle ils repoussent, permettraient peut-être de l'exploiter à la manière du *reiabo* et du *piralahy*, c'est-à-dire en débitant les tiges par tronçons. »

### *Mascarenhasia longifolia* Jum.

Cette troisième espèce — qui, d'après M. Perrier de la Bathie, serait *peut-être* ce que les indigènes, dans la partie orientale de Madagascar, appellent l'*hazondrano des Hauts*, alors que le

*Mascarenhasia anceps* serait l'*hazondranos des Bas*[1] — n'est plus un arbuste, mais un grand arbre, qui peut atteindre 20 à 30 mètres de hauteur, et dont le tronc peut avoir de 50 à 60 centimètres de diamètre.

Il semble, d'ailleurs, très rare dans la région occidentale. M. Perrier de la Bathie n'en n'a vu que quelques pieds dans une forêt à demi-inondée, près du lac d'Hoyafitra, aux environs du mont Tsibondrano.

Indépendamment de ses dimensions, l'espèce se distingue immédiatement des précédentes par la forme de ses feuilles (fig. 45 et 46), qui sont très longues et relativement étroites.

En moyenne, le pétiole a 5 millimètres, et le limbe 12 à 13 centimètres de longueur, sur 3 centimètres 1/2 de largeur.

Nous en avons vu cependant aussi dont le pétiole atteignait 1 centimètre, et le limbe 19 centimètres sur 5.

Ce limbe est aigu aux deux extrémités, souvent fortement acuminé au sommet.

De la nervure principale, très proéminente sur la face infé-

1. Les feuilles du *Mascarenhasia anceps* ressemblent bien, en effet, un peu à celles de l'*hazondrano des Bas*, représenté par M. Prudomme dans son mémoire sur *L'Agriculture sur la côte est de Madagascar*, mais la ressemblance n'est pas absolument complète. En outre, d'après M. Prudhomme, cet *hazondrano des Bas*, qu'on trouve dans les forêts des environs de Fort-Dauphin « ne donne qu'une substance difficilement coagulable, sans résistance, s'étirant mal, et devenant dure comme le caoutchouc de *nonoka*, peu de temps après sa préparation. » Au contraire le caoutchouc du *Mascarenhasia anceps* est bon.

Quant à l'*hazondrano des Hauts*, dont le produit est de bonne qualité, ses feuilles, d'après la figure donnée encore par M. Prudhomme, sont bien allongées comme celle du *Mascarenhasia longifolia*, mais leur forme est sensiblement différente : elles seraient plutôt plus larges à leur extrémité inférieure qu'à l'extrémité supérieure, alors que c'est l'inverse (quoique ce caractère soit mal indiqué dans la fig. 46) pour notre espèce.

Ce qui n'est pas douteux, c'est que ces *hazondranos* de la côte orientale sont des *Mascarenhasia*, ainsi que l'*herotra* de la région forestière comprise entre Mananjary et Fianarantsoa, et le *barabanja* du nord de l'île. Mais nous ne possédons pas assez de renseignements botaniques sur ces divers arbres pour insister à leur sujet.

rieure, partent des nervures, brunes à l'état sec, très arquées, qui sont au nombre de six à huit, de chaque côté, sur les feuilles

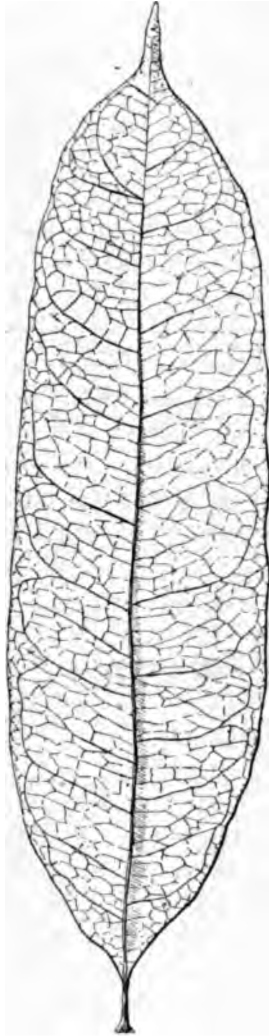


(D'après nature.)

Fig. 45. — Rameau, avec fleurs et fruit, de *Mascarenhasia longifolia* Jum.

ayant 12 à 13 centimètres de longueur, et de dix sur les feuilles de 20 centimètres.

Ces nervures, séparées par d'autres plus fines, sont très espacées. Pétiole et limbe sont glabres.



(D'après nature.)

Fig. 46. — Feuille de *Mascarenhasia longifolia* (face inférieure).

Les rameaux jeunes sont, ici encore, aplatis, mais un peu velus.

Les fleurs (fig. 45), entièrement blanches, sont isolées ou par trois, aux aisselles des feuilles ; et chacune est portée par un assez long pédicelle (1 centimètre), velu. Le bouton floral est, à peu près, de même longueur que ce pédicelle.

Le calice, de 3 millimètres de longueur, est profondément divisé et à lobes aigus, velus.

La corolle est également couverte de poils, extérieurement et sur la face interne des lobes. Le tube, de 8 millimètres de longueur, présente, dans sa région médiane, un étranglement d'autant plus prononcé que la partie inférieure, qui est cylindrique dans les *guidroas*, est ici ovoïde. Les lobes, de 5 millimètres de longueur et de 3 millimètres de largeur, sont ovales.

C'est, comme toujours, au-dessus de l'étranglement du tube que sont insérées les étamines.

Les follicules ont 10 à 12 centimètres de longueur ; les graines ont 10 à 15 millimètres.

De cet arbre à gros tronc le latex coule avec plus d'abondance que dans les deux espèces précédentes.

Il se coagule bien par l'alcool.

Le caoutchouc que nous avons vu est noir sur la coupe et extérieurement, très nerveux, et paraît valoir les deux précédents.

Sa densité est de 0,932. Il contient 4,50 °/₀ de résine.

### *Mascarenhasia utilis* Bak.

Cette espèce est un petit arbre glabre du nord de Madagascar, à feuilles brièvement pétiolées, de 50 à 60 millimètres de longueur, oblongues, obtuses, en coin à la base, légèrement coriaces.

Les fleurs, aux aisselles de ces feuilles, sont solitaires ou par deux, pédonculées. Le calice, de 6 millimètres de longueur, est à lobes oblongs, obtus, foliacés. La corolle est à tube cylindrique, un peu renflé au-dessus de la base, de 20 à 25 millimètres de longueur, surmonté de lobes rosés, obliquement ovales, aigus, dont l'ensemble épanoui a 5 à 6 centimètres de diamètre.

Les follicules sont cylindriques et à surface lisse; ceux que M. Baker a examinés, et qui n'étaient pas mûrs, avaient 8 centimètres environ de longueur.

Le nom indigène de la plante serait *ramiranja*. C'est un terme que nous n'avons jamais relevé dans les divers rapports publiés sur les plantes à caoutchouc de Madagascar. Nous ne pouvons donc que traduire la mention faite par Baron : « C'est une des principales plantes d'où l'on retire du caoutchouc; et c'est un arbuste vigoureux, à frondaison large, qu'on trouve dans les endroits découverts. »

### *Mascarenhasia sp.*

Nous ne connaissons de cette espèce que la description que nous en a donnée, par lettre, M. Navoiseau, ancien professeur d'agriculture, aujourd'hui colon à Analamazaotra. Et cette description est juste suffisante pour nous permettre de reconnaître que la plante en question est vraisemblablement un *Mascarenhasia*.

C'est, nous dit M. Navoiseau, un arbre de 12 à 15 mètres de hauteur, dont le tronc a de 15 à 20 centimètres de diamètre. Les feuilles ont de 6 à 10 centimètres de longueur, sur 4 à 5 de largeur; leur limbe a 5 ou 6 paires de nervures secondaires alternes. Les jeunes seules sont acuminées. Le calice est « d'un tiers moins long que la corolle », et à sépales recourbés en arrière. La corolle est de couleur rosée, tirant légèrement vers le jaune. Les fruits sont de doubles follicules. Les graines sont munies d'une aigrette.

On voit que ces quelques caractères, tout en ne laissant guère de doute sur le genre auquel doit appartenir la plante, sont trop incomplets pour que nous puissions dire si cet arbre, qui est appelé *herandrana* à Analamazaotra, est une des espèces déjà connues, ou une espèce nouvelle.

Mais il est assez intéressant pour que nous ne le passions pas néanmoins sous silence.

D'après M. Navoiseau, son latex est très riche et donne

50 °/₀ de caoutchouc. La coagulation est très facilement obtenue par la chaleur, au-dessous même de la température d'ébullition. Elle se fait aussi à froid, en cinq minutes, par l'acide acétique ou le vinaigre.

Nous avons vu ce caoutchouc, que M. Navoiseau a bien voulu nous envoyer. Il est noir-brunâtre extérieurement, blanc sur la coupe. Sa couleur est moins foncée que celle des caoutchoucs des *Mascarenhasia* du Boina et du Ménabé, dont il diffère aussi par sa très grande souplesse, sous la moindre pression des doigts.

MM. Michelin, qui l'ont analysé, nous indiquent la composition suivante, pour le produit déchiqueté et laminé :

| | |
|---|---|
| Humidité | 0,51 °/₀ |
| Caoutchouc | 90,48 |
| Résines | 8,39 |
| Cendres | 0,62 |

Le rendement, au déchiquetage, avait été de 66,7 °/₀. La résistance à l'étuve est assez grande.

MM. Michelin ont coté ce caoutchouc brut 5 fr. 30 à 5 fr. 70 le kilo, au moment où le « Para fin » valait 8 fr. 50 à 8 fr. 75.

Les mêmes manufacturiers ajoutent que c'est une sorte qui conviendrait particulièrement pour la fabrication de l'ébonite, et qui, comme telle, se vendrait surtout bien à Hambourg, puisque c'est en Allemagne et en Autriche qu'on prépare les plus grandes quantités de cette ébonite.

## FUNTUMIA

Le genre *Funtumia* a été créé en décembre 1899 par M. Stapf, qui y fit rentrer tous les arbres africains antérieurement décrits comme *Kickxia*.

M. Stapf faisait, en effet, remarquer qu'il y a entre les espèces malaisiennes, qui sont les vrais *Kickxia*, et les espèces d'Afrique des différences très nettes. Dans les premières, par exemple, les cymes sont pauciflores, ou même réduites à une seule fleur ; la corolle est en entonnoir, grande (4 à 10 centimètres de longueur); le tube est rétréci vers la région médiane, au-dessus de laquelle il s'élargit ensuite en coupe ou en cloche, où sont insérées les étamines ; les follicules sont plus ou moins parallèles ; les placentas sont bilamellés, et les lamelles sont et restent libres. Dans les espèces d'Afrique, au contraire, les cymes sont réunies en panicules condensées et multiflores; la corolle est petite, dépassant à peine 25 millimètres, hypocratérimorphe, la partie soudée formant dans toute sa longueur un tube, qui est renflé dans la région médiane, mais ne se dilate pas au sommet; les follicules forment tous deux un angle droit avec le pédicelle; les lamelles placentaires sont soudées avec la paroi ventrale du carpelle, et, après que les graines sont tombées, ne sont reconnaissables qu'à la bande étroite, et plus ou moins rugueuse, qu'elles forment, de part et d'autre, sur la ligne de suture.

La séparation entre les deux groupes était donc d'autant plus justifiée que les caractères botaniques distinctifs concordent avec une distribution géographique différente. Les *Kickxia* constituent, dès lors, un genre d'Apocynées exclusivement malaisien, et les *Funtumia* un genre africain.

Tous ces *Funtumia* sont de grands arbres, à feuilles opposées, pétiolées, entières, coriaces, toujours vertes. Les étamines, au

nombre de cinq, sont insérées au milieu du tube ; leur ensemble forme un cône qui atteint à peine l'ouverture ; les anthères sont sagittées, munies, à la base et en dedans, d'une glande visqueuse. Autour de l'ovaire est un disque brièvement tubu-




Fig. 47. — *Funtumia africana* Benth. — 1. Rameau avec fleurs ; 2. Fleur.

leux, charnu, à cinq lobes plus ou moins profonds. Les follicules, courts ou longs, divariqués coriaces ou ligneux, contiennent de nombreuses graines fusiformes, dont la base porte un long bec, qui est garni, sur une plus ou moins grande partie de sa longueur, de poils tournés vers la graine (fig. 49).

Les *Funtumia* que M. Preuss a rencontrés au Cameroun poussaient aussi bien dans les régions sèches que dans les endroits humides, et croissaient même à quelques mètres de la mer; aucun ne s'avançait en montagne. D'après le même explorateur, ce sont des types de la forêt tropicale, de grands arbres à tronc droit, dont la couronne se forme à une certaine hauteur au-dessus du sol. C'est pendant la saison sèche, de décembre à mars, que les fruits mûrissent.

L'espèce du genre qui a été décrite la première est le *Funtumia africana* Benth. (ancien *Kickxia africana*) (fig. 47), auquel on attribuait, il y a quelques annés, l'origine du caoutchouc de Lagos.

Dans la première édition de cet ouvrage, nous avions cependant émis des doutes à ce sujet, car il ne nous semblait pas que le latex de ce *Funtumia africana*, que nous avions eu l'occasion d'examiner, pût — même par un procédé spécial, comme on le prétendait — donner un caoutchouc utilisable : c'était une substance poisseuse, contenant 60 °/₀ de résine, dépourvue de toute élasticité, et, par conséquent, sans emploi possible.

Nos doutes ne devaient pas tarder à être justifiés. Déjà, dans le volume que nous venons de citer, nous avions eu le temps d'ajouter, en note, au cours de l'impression, que M. Preuss venait de reconnaître, en juillet 1898, qu'il y avait en réalité, dans l'hinterland de Lagos, deux arbres très voisins, appelés par les indigènes, l'un *ofuntum* et l'autre *okeng*. Or l'*okeng*, qui était le vrai *Funtumia africana*, ne donnait pas de caoutchouc, qui était exclusivement fourni par l'*ofuntum*.

C'est cette intéressante découverte de M. Preuss qui a été le point de départ de nos connaissances nouvelles et plus précises sur les *Funtumia*.

L'*ofuntum* est aujourd'hui bien déterminé sous le nom de *Funtumia elastica*; et on a, presque en même temps, à des intervalles très rapprochés, découvert et décrit plusieurs autres espèces du même genre.

Actuellement, ces espèces sont au nombre de sept, qu
M. de Wildeman a définies dans le tableau ci-dessous :

I. Disque plus long que l'ovaire.
  Fruit obtus au sommet, elliptique en section transversale, san côtes anguleuses latérales. — *F. africana* Preuss

II. Disque aussi long, ou plus court, que l'ovaire.
  1. Fleurs grandes, à lobes plus longs que le tube
    a. Disque profondément quinquélobé, à lobes arrondis, obtus. Fleurs de 20 millimètres environ de longueur, à lobes longs de 10 à 12 millimètres; fruit allongé, aigu, de 20 centimètres environ de longueur. — *F. africana* Benth.
    ue quinquélobé presque jusqu'à la
    e, à lobes arrondis, obtus; fleurs
    à 22 millimètres de longueur, à
    longs de 15 à 16 millimètres. — *F. Zenkeri* K. Sch.
    ôt petites, de 15 millimètres
    r au maximum, à lobes aussi
    , ou plus courts, que le tube.
    le glabre extérieurement.
    Feuilles larges, obtuses à la base, de 15 à 18 centimètres de longueur, sur 6 à 10 centimètres de largeur. — *F. latifolia* Stapf
    β. Feuilles étroites, cunéiformes à la base, de 12 à 20 centimètres de longueur, et de 4 cent. 1/2 à 5 centimètres de largeur. — *F. Gilletii* de Wild.
  *b*. Corolle plus ou moins velue extérieurement.
    α. Inflorescence à pédicelle principal de 1 centimètre de longueur. — *F. Scheffleri* K. Sch.
    β. Inflorescences à pédicelle principal de 8 centimètres de longueur. Fruit elliptique, aigu, de 13 à 14 centimètres de longueur, et de 3 à 5 centimètres de largeur. — *F. congolana* de Wild

Ce tableau est donné par M. de Wildeman lui-même comm
provisoire, puisque, d'autres espèces de *Funtumia* seron
encore signalées; mais nous l'avons reproduit parce qu'

pourra aider à la détermination, sur place, de tous ces *Funtumia*, et permettre ainsi d'établir — ce que nous ignorons encore — quelles sont les espèces à caoutchouc.

Il n'y a uniquement, à cette heure, que le *Funtumia elastica* qui soit bien reconnu comme tel. Aussi est-ce le seul dont nous ferons ici une étude complète, car il serait exagéré de décrire longuement les autres, qui sont, sans doute, dénués de tout intérêt pratique.

Le fait, par exemple, est certain, nous le savons, pour le *Funtumia africana*, et il est probable pour les cinq autres.

Lorsque le *Funtumia Gilletii* et le *Funtumia congolana* ont été envoyés à M. de Wildeman de Kisantu (Bas-Congo), ils lui ont été signalés comme ne donnant (ainsi qu'une autre espèce encore indéterminée) « qu'un produit inutilisable industriellement, et dont les indigènes se servent en guise de glu, pour prendre les oiseaux. »

Le *Funtumia Scheffleri*, de l'Afrique orientale allemande, et le *Funtumia Zenkeri* (espèce très voisine du *Funtumia africana*), du Cameroun, ne donneraient, de même, qu'un produit poisseux et sans valeur.

Enfin le *Funtumia latifolia* a été décrit par M. Stapf d'après des échantillons récoltés dans l'État Indépendant du Congo, au pays des Bangalas, par Alf. Dewèvre; et, au dire de l'explorateur, l'arbre ne fournisssait pas de caoutchouc.

Nous nous gardons certes bien d'en conclure que le *Funtumia elastica* soit la seule espèce exploitable du genre, car il paraît très probable, au contraire, qu'il en est d'autres. M. de Wildeman dit, par exemple, avoir vu une plaque de caoutchouc provenant de l'*ireh* du lac Léopold II (*ireh* qui n'est pas le *Funtumia africana*, comme on l'a cru tout d'abord, mais est, du moins, un *Funtumia*), et ce caoutchouc n'était ni mou ni adhérent. Mais ces bonnes espèces seraient autres que celles qui ont été décrites jusqu'alors, et pour lesquelles nous venons de donner un tableau résumant leurs principaux caractères différentiels. La seule espèce intéressante actuellement reste donc la suivante.

*Funtumia elastica* Stapf

Syn. : *Kickxia elastica* Preuss

C'est un arbre d'une trentaine de mètres de hauteur, à tronc droit et cylindrique, à écorce pâle et tachetée. Les rameaux, également cylindriques, et qui noircissent par la dessiccation, portent des feuilles pétiolées.

Le limbe (fig. 48), de 13 à 23 centimètres de longueur, sur 4 centimètres 1/2 à 6 centimètres de largeur, est lancéolé, acuminé au sommet, rétréci à la base, coriace, glabre, et est à bords entiers et ondulés, avec sept à onze paires de nervures secondaires, réunies aux extrémités par leurs bifurcations. Le pétiole n'a que 4 à 10 millimètres de longueur.

Les cymes (fig. 48) sont axillaires, condensées, glabres, portées sur un court pédicelle principal, qui ne dépasse pas 6 millimètres de longueur ; les pédicelles secondaires ont de 3 à 5 millimètres.

Les fleurs sont blanches ou jaunâtres, de 15 millimètres de longueur lorsqu'elles sont en bouton. Le calice a 5, rarement 6, segments, très larges, ovales ou arrondis, munis ordinairement, chacun, de deux glandes. La corolle est un peu charnue, à tube rétréci au-dessus de la base, élargi plus haut, de 7 à 8 millimètres de longueur, glabre ; les lobes sont oblongs, obtus, longs de 5 à 6 millimètres. Les étamines sont insérées au milieu du tube ; les anthères n'atteignent pas l'ouverture. Le disque, qui dépasse un peu l'ovaire, est à cinq segments crénelés.

Le fruit (fig. 49) — qui a été longtemps décrit à tort comme le fruit du *Funtumia africana* — est composé de deux follicules de 16 centimètres environ de longueur, oblongs, un peu en forme de massue, obtus ou arrondis au sommet, à section transversale elliptique, ligneux, larges de 5 centimètres environ quand ils sont ouverts, à peine anguleux. Les graines ont de 12 à 20 millimètres de longueur ; le bec, de 4 à 7 centimètres, est nu jusqu'au milieu, et porte des poils de 6 centimètres environ.

Dans le fruit du *Funtumia africana* (fig. 50), les follicules sont



(D'après les « Hooker's Icones ».)

Fig. 48. — Rameau avec fleurs, et fleur isolée de *Funtumia elastica* St.

plus longs (20 centimètres environ), plus grêles, presque cylindriques, aigus au sommet, aplatis sur la face ventrale, angu-

leux latéralement. Les graines ont de 12 à 16 millimètres de longueur ; le bec, nu seulement à la base, a de 3 à 4 centimètres 1/2 de longueur, et les poils 6 centimètres.

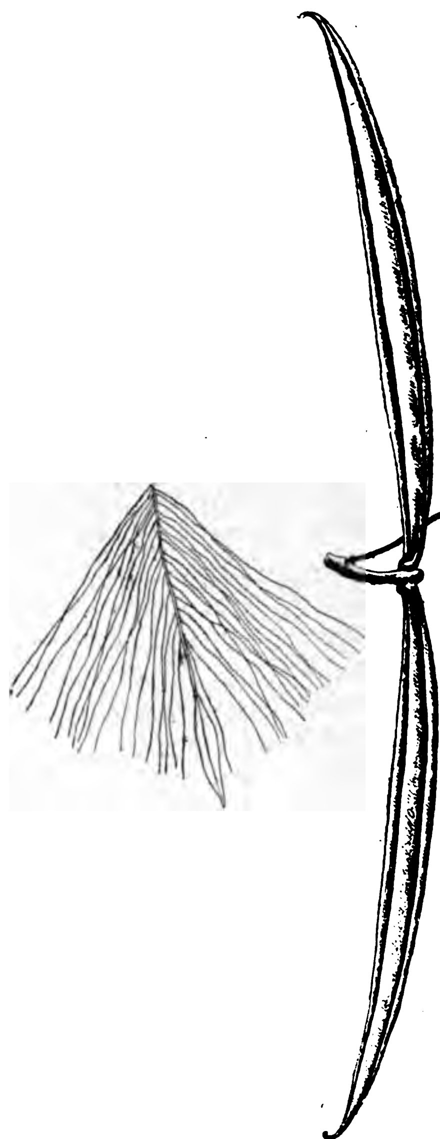


(D'après les « Hooker's Icones ».)

Fig. 49. — Fruit et graine de *Funtumia elastica* St.

Le *Funtumia elastica* a été signalé à la Côte de l'Or, au pays des Achantis, à Lagos (où, dans la région de Shagamo et d'Ibadan, il forme des forêts), au Vieux-Calabar, au Cameroun (sur les bords du Mungo). Il est aussi abondant dans les bassins du Ngoko et du Dscha.

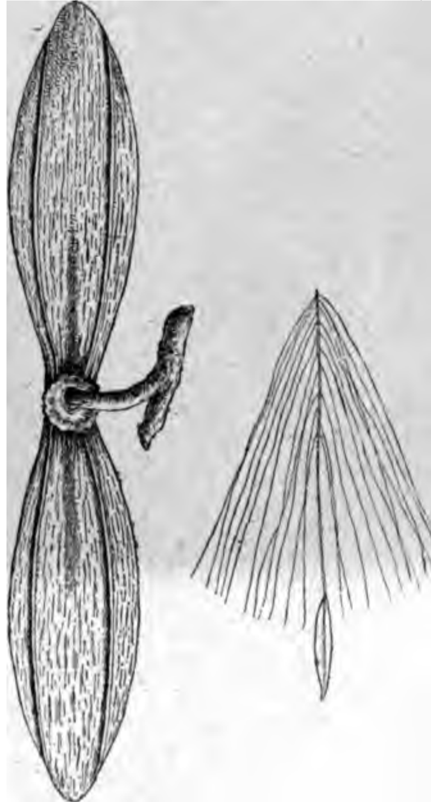
A Lagos, l'espèce est appelée *ofruntum*, alors que le *Fun-*



(D'après les « Hooker's Icones ».)

Fig. 50. Fruit et graine de *Funtumia africana* St.

leux latéralement. Les graines ont de 12 à 16 millimètres de longueur ; le bec, nu seulement à la base, a de 3 à 4 centimètres 1/2 de longueur, et les poils 6 centimètres.

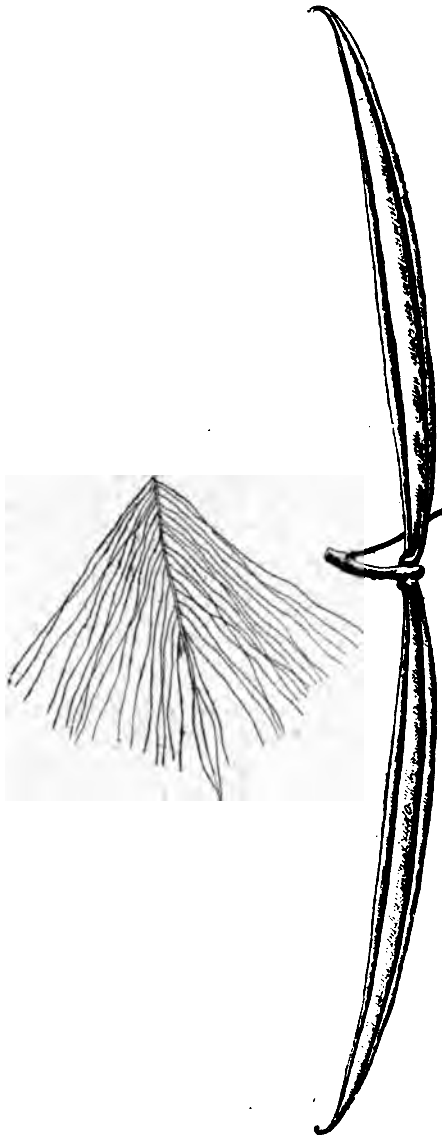


(D'après les « Hooker's Icones ».)

FIG. 49. — Fruit et graine de *Funtumia elastica* St.

Le *Funtumia elastica* a été signalé à la Côte de l'Or, au pays des Achantis, à Lagos (où, dans la région de Shagamo et d'Ibadan, il forme des forêts), au Vieux-Calabar, au Cameroun (sur les bords du Mungo). Il est aussi abondant dans les bassins du Ngoko et du Dscha.

A Lagos, l'espèce est appelée *ofuntum*, alors que le *Fun-*



(D'après les « Hooker's Icones ».)

Fig. 50. Fruit et graine de *Funtumia africana* St.

de distance. Il n'est nécessaire d'entretenir le terrain que lorsque les plants sont jeunes ; d'ailleurs l'ombre des grands arbres entrave le développement des mauvaises herbes.

Mais on voit que ce ne sont là, en somme, que des indications hypothétiques, nullement basées sur des expériences, qui sont encore à faire.

On ne sait pas mieux, naturellement, à partir de quel âge et dans quelles conditions les arbres devraient être incisés. M. Schlechter admet que la première récolte peut avoir lieu vers l'âge de six ans. Sur les arbres sauvages, dans la région de Yoruba, les noirs récoltent, dit-on, annuellement, par pied, 500 à 750 grammes de caoutchouc. M. Schlechter, par contre, dit avoir, au Ngoko, retiré d'un arbre de sept ans, saigné avec la prudence nécessaire pour qu'il ne fut pas endommagé, 3 litres 1/2 de lait, qui ont donné 2 kilos de caoutchouc! Il resterait à savoir si ce rendement, qui peut paraître élevé, n'est pas exceptionnel ; et nous croyons que de nouvelles données à cet égard sont nécessaires. Comme terrain, le *Funtumia elastica* ne semble pas très exigeant. M. Schlechter l'a rencontré aussi bien sur des sols maigres que sur des sols riches ; et cette observation concorde avec celle de M. Preuss que nous avons mentionnée plus haut. Par contre, alors que, d'après M. Preuss, les *Funtumia* ne s'avancent pas en montagne, M. Schlechter, dit en avoir vu au-dessus de 750 mètres.

## WILLUGHBEIA

Les *Willughbeia* pourraient être appelés les *Landolphia* de la Malaisie, de la péninsule malaise et de l'Inde Anglaise orientale. Comme la plupart des espèces du genre africain, ce sont des lianes dont les rameaux sont munis de vrilles, et dont les fruits sont des baies cortiquées, contenant dans leur pulpe, qui peut être comestible, un plus ou moins grand nombre de graines. Toutefois les inflorescences, chez les *Willughbeia*, sont axillaires, et non terminales ; et les graines sont dépourvues d'albumen. Ce sont ces deux caractères qui, plus que la distribution géographique, contribuent à justifier la séparation des deux genres.

On connaît actuellement une dizaine d'espèces de *Willughbeia*, mais une seule, le *Willughbeia firma*, donne, de façon certaine, un bon caoutchouc.

Le *Willugbeia edulis* Roxb., qu'on trouve depuis l'Assam jusqu'à Bornéo (bien que M. van Romburgh ne le cite pas dans l'île malaise), passe pour ne fournir, par coagulation de son latex, qu'une substance visqueuse.

Le *Willughbeia ceylanica* Thwaites donne, dit-on, une matière analogue, sans ténacité ni élasticité. Le produit du *Willughbeia coriacea* Wall., de Singapore, ne vaut probablement guère mieux, car le latex de l'espèce n'est paraît-il, employé qu'en mélange avec d'autres laits, et c'est très probablement dans un but de fraude. Même remarque pour le *Willughbeia dulcis* Ridl., de Pahang.

Le *Willughbeia tenuiflora* Dyer, de Malacca, de Sumatra (*tahooi gitaan* ; *tahooi itam* ; *lamboe*) et de Bornéo (*tampirik* ; *poepoek* ; *krawai* ; *dangoe* ; *djintaan toelang* et *djintaan serapat*), où il accompagne presque constamment le *Willughbeia firma*, est, sans le moindre doute, dépourvu de tout intérêt, car M. van Romburgh, qui l'a étudié, dit que son lait, qui est très

fluide et très abondant, ne donne, par coagulation, qu'une matière sans élasticité, plastique dans l'eau chaude, ayant donc les caractères des fausses guttas, plutôt que ceux du caoutchouc.

Enfin, d'après M. van Rombugh encore, le latex du *Willughbeia apiculata* Miq. n'est employé, comme beaucoup d'autres latex du même genre, à Sumatra et à Bornéo, que pour faire des mélanges. C'est dire que les caoutchoucs de toutes ces espèces, si même ce sont des caoutchoucs, sont, en tout cas, très inférieurs. Celui d'une variété du *Willughbeia apiculata* vue à Benkoelen par le botaniste hollandais était un peu visqueux.

Il en résulte que, si nous mettons à part le *Willughbeia flavescens* Dyer, qui a été cité quelquefois comme caoutchoutifère, mais sur lequel nous n'avons, en réalité, aucun renseignement bien précis, il ne semble bien rester, comme seule espèce importante, au point de vue de la production du caoutchouc, que celle que nous étudions ci-dessous.

### *Willughbeia firma* Blume

Syn. : *Willughbeia Burbidgei* Dyer

Cette espèce est surtout très répandue à Sumatra et à Bornéo. Elle est plus rare à Java, où on la trouve notamment cependant dans la résidence de Banten, et à Malacca, où elle remonte jusqu'à Perak. M. van Romburgh — à qui nous emprutons presque tous les renseignements que nous allons donner sur la plante — cite un grand nombre de ses noms indigènes, parmi lesquels nous relevons les suivants[1] : *getah gerip* à Singapore, *tjoekangkang* à Banten (Java); *tahooi siboe* et *karet akar itam* à Lampong (Sumatra); *gitan tembaga* et *gitan soesoe* sur les Hauts Plateaux de Padang (Sumatra); *karet akar groetoeq* à Benkoelen (Sumatra); *dangoe gitaan koejoet* et *tampirik* dans le sud-est de Bornéo; *djintaan boei, djintan*

1. Beaucoup de ces noms malais ne sont pas toujours orthographiés absolument de même par M. van Romburgh et par M. Boerlage.

*soesoe*, *djintan kera*, *djintan boewah*, *getah soesoe* et *tangko tawang* dans le sud-ouest de la même île.

La liane, qui peut atteindre 40 mètres, et plus, de longueur, est à écorce rouge et épaisse. Ses feuilles sont opposées et à court pétiole ; le limbe, de grandeur très variable, est vert sombre, coriace, elliptique, ou elliptique-lancéolé, obtusément acuminé au sommet, aigu à la base, et porte dix à quinze paires de nervures latérales, étroites, mais proéminentes, faisant un angle aigu avec la nervure principale (tandis que cet angle est presque droit dans le *Willughbeia tenuiflora*).

Les inflorescences sont des cymes axillaires de petites fleurs blanches très condensées. Les lobes du calice sont ovales, obtus. La corolle a 6 millimètres de longueur environ. Le tube, relativement court, est renflé vers le milieu ; les lobes sont linéaires-oblongs. Les anthères sont ovales et aiguës, portées par de courts filets. L'ovaire est ovoïde, aigu.

Les fruits, jaunes à maturité, et comestibles, sont piriformes, plus ou moins gros, sans atteindre jamais cependant la grosseur des fruits de *Willughbeia tenuiflora*. M. van Romburgh dit que le plus volumineux qu'il ait vu pesait 140 grammes, le plus petit 50 grammes. Une baie de moyenne grosseur contenait 18 graines, qui avaient à peu près les dimensions d'une fève de cacao.

Le *Willughbeia firma* serait le principal producteur du caoutchouc dit « de Bornéo », connu encore à Singapore sous le nom de *getah soesoe*.

A Sumatra comme à Bornéo, on coupe généralement l'extrémité feuillue de la liane, et on couche le tronc sur le sol, sans le séparer des racines. Puis on fait dans l'écorce, à des intervalles de 30 à 45 centimètres, des incisions annulaires. Le lait est recueilli dans des coques de noix de coco, ou dans des vases faits de feuilles de palmier.

A Benkoelen, toutefois, on emploie plutôt un procédé qui rappelle la méthode malgache pour l'exploitation des *Landolphia* : on divise les rameaux en petits tronçons, et de tous ces tronçons, réunis en paquets, on fait écouler le lait. M. van

Romburgh ajoute qu'il n'a jamais vu les indigènes chauffer l'une des extrémités de ces tronçons, pour activer l'écoulement, comme l'indiquent Burbidge et quelques autres auteurs.

Le lait recueilli est apporté à la case, et coagulé par l'ébullition ou par le sel, ou encore par ces deux méthodes réunies. Le produit ainsi obtenu, et qui est fortement humide, est souvent conservé sous l'eau. Il est préparé sous forme de grosses plaques, qui sont d'abord de couleur blanche, mais deviennent peu à peu foncées, grises ou noires. La conservation sous l'eau n'est pas en usage cependant à Benkoelen, ni à Kroë et à Banten.

A Benkoelen et à Banten, d'autre part, on récolte fréquemment le caoutchouc en le laissant se coaguler spontanément sur le tronc de la liane, qu'on incise sans l'abattre.

Ce dernier procédé est évidemment le meilleur, puisqu'il permet de conserver la plante, en même temps qu'il fournit un caoutchouc peu humide, non altéré par la chaleur, et à peu près dépourvu d'impuretés. Et c'est précisément parce que le produit est mieux préparé que les indigènes ne sont nullement forcés de le conserver sous l'eau.

Nous ne connaissons pas personnellement la composition de ce caoutchouc de Bornéo, car tous les échantillons que nous avons pu voir sous le nom de *getah soesoe* étaient altérés et visqueux. M. Henriques dit qu'il perd au lavage 46 °/₀, et que la substance épurée contient 14,5 °/₀ de résine. M. Seeligmann indique à peu près de même, comme perte à l'emploi industriel, pour l'*Assam blanc* (qui est l'ancien nom de ce même caoutchouc de Bornéo), 30 à 40 °/₀.

Le produit est donc, en somme, de qualité médiocre, tant à cause de son humidité que par suite des impuretés diverses qu'il contient souvent. Les indigènes, en outre, le falsifient fréquemment en ajoutant au lait du *Willughbeia firma* les laits, inférieurs ou mauvais, d'autres espèces de *Willughbeia* ou d'*Urceola*. En fait, il n'a guère été coté, jusqu'à ces derniers temps, que 3 fr. 50 à 6 fr. 50, quand le « Para fin » valait 11 francs.

Il est possible cependant que, récemment, une améliora-

tion dans le procédé de préparation se soit produite, car nous lisons, dans cette « Revue générale des marchés de Londres et de Liverpool en 1901 » que nous avons déjà citée plusieurs fois ailleurs, les lignes suivantes : « Les envois de Bornéo n'ont pas été excessifs, mais, en concordance avec la baisse générale, les prix ont décliné. La sorte se maintient cependant à des prix relativement élevés, et il a fallu, à cause des autres cotes basses, attendre une réduction, avant de pouvoir faire de grandes ventes. Les *Pontianak* sont au prix de l'année dernière et se vendent bien ».

En 1897, Singapore exportait 993.000 kilos de ce caoutchouc de Bornéo, contre 150 000 kilos seulement de *getah ramboeng*, c'est-à-dire de caoutchouc de *Ficus elastica*. La même année, Penang expédiait 51.000 kilos du premier et 285.000 kilos du second.

L'exportation totale du caoutchouc dit « de Bornéo » (qui, en réalité, ne vient pas seulement de Bornéo, mais aussi de Sumatra et même de Banten, et peut-être aussi de la péninsule malaise, puisque le *Willughbeia firma* pousse à Malacca) est donc d'un million de kilos environ.

C'est là un commerce assez important pour qu'on pense à cultiver le *Willughbeia firma* dans les Indes Néerlandaises. M. W. G. Leembruggen, ancien administrateur principal à Tandjong Pinang, dans le district de Lampong, a donné, au sujet de cette culture en Malaisie — qui est la seule région où il y ait lieu d'y songer —, de nombreuses indications intéressantes, qu'a complétées sur quelques points M. van Romburgh. D'après le dernier de ces deux auteurs, tous les terrains, en somme, peuvent convenir au *Willughbeia firma*. Les plus riches sont naturellement les meilleurs, mais aucun ne paraît contre-indiqué. Dans ses voyages, M. van Romburgh a trouvé la plante sur les sols les plus variés, comme aux altitudes les plus diverses.

On peut multiplier par semis; et les graines sont alors semées, à 30 centimètres environ d'intervalle, sur des planches préparées avec de très bonne terre, et abritées. Au bout de deux mois, les tiges ont 10 centimètres de hauteur environ.

On les habitue peu à peu à un éclairement plus fort; et, trois mois plus tard, si les conditions sont favorables, on les transplante.

Toutes les fois cependant que ce sera possible, il vaudra mieux procéder comme l'indique M. Leembruggen. Au lieu de faire des semis, le planteur ira en forêt, quelque temps avant la saison des pluies, chercher de tout jeunes pieds sauvages, provenant des graines qui ont germé spontanément sous les vieilles lianes. Ce sont ces plantules qui seront mises en pépinière, où elles pourront rester pendant six mois au minimum et deux ans au maximum.

Dans un cas comme dans l'autre, les plantes de pépinières sont transplantées au moment de la saison des pluies, soit sous bois naturel, débarrassé de ses broussailles et de ses plus grands arbres, soit sur un terrain qui était dénudé, mais où ont été plantés des arbres-tuteurs, tels que l'*Albizzia moluccana* Miq. (*djeundjeung laut*) ou l'*Adenanthera pavonina* L. (*saga poehoen*).

Autour de chaque arbre, et à une distance de 2 mètres de sa base, sont creusés huit trous assez profonds, qu'on remplit ensuite avec un mélange de terre et de feuilles mortes, et dans chacun desquels on apporte une jeune liane.

Pendant la première année qui suit cette transplantation, on se contente de désherber; pendant la seconde année, on couche la tige, en la recouvrant de terre, pour provoquer la formation de racines adventives. Plus tard, au fur et à mesure qu'il est nécessaire, on aide la liane à s'attacher aux arbres-tuteurs, en la fixant avec des cordes. Dans la suite, les seuls soins d'entretien sont le désherbage, à intervalles plus ou moins espacés, et un binage annuel autour de chaque pied. On élague aussi, quand besoin en est, la cime des tuteurs.

D'après M. Leembruggen, on peut inciser pour la première fois vers la septième ou huitième année; et le rendement, à cet âge, doit être de 100 grammes à peu près. C'est, du moins, la quantité de substance qu'a obtenue M. Leembruggen en saignant, à Tandjong Pinang, une liane de 6 ans 1/2.

Le tronc de cette liane, débarrassé de sa cime, avait 10 mètres de longueur, et 20 centimètres de circonférence à sa base.

D'autre part, un pied sauvage, dont le tronc avait la grosseur d'une bouteille, et qui devait être âgé, au maximum, de quatorze à quinze ans — car quinze ans auparavant un incendie avait détruit toute la végétation de la région — a fourni 2 kilos de caoutchouc marchand.

Mais, étant donné que ce caoutchouc ne vaut pas, sur les marchés, celui du *Ficus elastica*, puis que la croissance de la plante est assez lente, M. van Romburgh fait remarquer que le planteur qui, en Malaisie, aura le choix entre une culture de *Ficus elastica* et une culture de *Willughbeia firma* aura presque toujours avantage à entreprendre la première.

Il n'est peut-être qu'un cas où une plantation de *Willughbeia firma* pourrait être préférable : c'est celui où on aurait en vue l'extraction du caoutchouc des écorces. Il est certain qu'on ne peut alors penser à faire des plantations de *Ficus elastica*, qui seraient irrémédiablement perdues après la coupe ; tandis que de la souche des *Willughbeia* sectionnés repartiront de nouveaux rejets. Encore serait-il nécessaire cependant de savoir quel temps il faudra attendre avant de pouvoir procéder à une nouvelle coupe, et si ces récoltes espacées produiraient un rendement correspondant à l'attente.

## CHILOCARPUS

Les *Chilocarpus*, qui ont des représentants depuis Malacca jusqu'en Australie, sont très voisins des *Willughbeia*. Ils en diffèrent surtout parce que leur fruit est une capsule charnue, déhiscente en deux valves, et non une baie, et parce que leurs graines sont albuminées.

Nous n'en parlons ici que parce que M. van Romburgh croit devoir rapporter — quoique avec un certain doute — à l'espèce ci-dessous une liane à caoutchouc qu'il a trouvée à Sumatra. Aucune autre espèce du genre n'a été, jusqu'alors, mentionnée comme caoutchoutifère.

### *Chilocarpus enervis* Hook. f.

Les feuilles de cette plante grimpante sont opposées, coriaces, oblongues ou elliptiques-lancéolées (7 centimètres 1/2 de longueur sur 2 centimètres 1/2 à 4 centimètres de largeur), obtuses, ou obtusément apiculées, au sommet, et atténuées, à la base, en un petit pétiole de 8 à 10 millimètres de longueur.

Les fleurs sont inconnues.

Le fruit est ellipsoïde, jaune, de 10 centimètres environ de longueur, et contient, sous une enveloppe épaisse et dans une pulpe granuleuse, un grand nombre de graines, irrégulièrement et largement oblongues, arrondies aux extrémités, excavées au hile, à albumen corné.

## URCEOLA

Les *Urceola* sont encore des lianes de la péninsule malaise et de Malaisie, comme les *Willughbeia*. Mais les fruits sont de doubles follicules, et non plus des baies ; et, dans la fleur, les anthères ne sont plus libres, mais en union plus ou moins étroite avec le stigmate.

Les espèces à caoutchouc seraient plus nombreuses que dans le genre précédent, sans qu'aucune toutefois semble atteindre, au point de vue de l'exploitation, l'importance du *Willughbeia firma*. En Malaisie, le caoutchouc qu'elles donnent ne serait qu'un appoint à la récolte fournie surtout par ce *Willughbeia*.

### *Urceola esculenta* Benth.

Syn. : *Chavannesia esculenta* D C.

Cette espèce est surtout commune en Birmanie anglaise, dans le Martaban, le Pegou et le Tenasserim, où ce serait le *kyat-poung-hpo* des indigènes.

M. van Romburgh la signale cependant aussi à Deli, où ce serait, en même temps que l'*Urceola Maingayi*, le *ramboeng waren* des Malais et le *ramboeng akar* des Batakais.

Les feuilles sont glabres, coriaces, elliptiques, aiguës aux deux extrémités, ou aiguës seulement au sommet et obtuses à la base. Le limbe, de 10 à 15 centimètres de longueur, sur 5 à 7 centimètres de largeur, est parcouru par neuf à onze paires de nervures secondaires, roses, légèrement arquées.

Les fleurs, qui sont disposées en panicules de cymes corymbiformes longuement pédonculées, situées aux aisselles des dernières feuilles ou aux extrémités des rameaux, sont petites et blanches.

Les follicules sont lancéolés, à base rétrécie, simulant un pédicelle ; ils ont 13 centimètres environ de longueur, et contiennent des graines elliptiques-lancéolées, velues, de 12 millimètres de longueur, surmontées d'une aigrette blanche quatre fois plus longue.

Il ne paraît pas douteux que cette plante donne un assez bon caoutchouc; et Strettell a proposé autrefois sa culture, qui aurait même été, dit-on, tentée à Madras. Mais on aurait été découragé par la lenteur de croissance de la liane et par son faible rendement.

Sa fréquence dans les forêts de la Birmanie rend vraisemblable que son caoutchouc soit, ou ait été, quelquefois exporté, en plus ou moins faible quantité, de Rangoon, en même temps que celui du *Ficus elatica.* Nous ne connaissons néanmoins aucun fait qui nous permette d'affirmer quoi que ce soit à cet égard.

A Deli, d'après M. van Romburgh, on fait des incisions dans l'écorce, et on recueille, le jour suivant, le caoutchouc qui s'est spontanément coagulé. Chaque pied est saigné une fois par an

### *Urceola elastica* Roxb.

Nous avons dit, dans la partie historique de ce volume, que c'est cette liane qui fut la première plante à caoutchouc connue en Asie. James Howison la découvrit, à la fin du siècle dernier, dans l'île de Poulo-Pinang, et la décrivit, en 1798, comme « une vigne gomme élastique ». Roxburgh la détermina et la nomma un peu plus tard.

On ne la trouve guère qu'à Malacca. Elle est très rare — en admettant même qu'elle soit spontanée — à Sumatra, où on la signale quelquefois. Au cours de son voyage dans l'île malaise, M. van Romburgh ne l'a vue qu'une seule fois à Tandjong Pinang. C'était le *tahoii taboe* des indigènes.

Elle atteindrait des dimensions gigantesques, s'il est vrai qu'elle puisse avoir, comme on l'affirme, 180 mètres de longueur.

Les rameaux sont forts. Les feuilles, pubescentes en dessous, coriaces, sont elliptiques, brusquement acuminées, et ont de 10 à 15 centimètres de longueur, sur 5 centimètres à 7 centim. 1/2 de largeur. Le pétiole a 6 à 8 millimètres. Le limbe porte dix à douze paires de nervures secondaires presque horizontales, très fortes.

Les inflorescences sont pubescentes; ce sont des panicules de cymes multiflores, ces dernières étant longuement pédonculées et condensées en corymbes. Le calice, de 4 millimètres de longueur, dépasse la corolle, qui est ovoïde et pubescente extérieurement.

Les follicules, longs de 15 centimètres et larges de 12 millimètres, sont étroits, horizontaux, cylindriques, acuminés, et contiennent des graines linéaires, velues, de 2 centimètres de longueur environ, surmontées d'une aigrette quatre fois plus longue.

L'ancienne observation de James Howinson suffirait pour prouver que l'espèce donne bien du caoutchouc; mais nous ne sommes pas mieux renseigné que pour l'espèce précédente sur la valeur exacte de ce caoutchouc, non plus que sur la culture et le rendement de la plante. Nous ne savons pas davantage quelle est au juste l'importance — probablement excessivement faible — de son exploitation actuelle dans la péninsule malaise.

### *Urceola brachysepala* Hook. f.

Cette espèce de la péninsule malaise et de Malaisie porte les noms de : *gember* à Préanger; *tjoekangkang* (comme le *Willughbeia firma*) à Banten; *djangoe* (comme ce même *Willughbeia*) dans le sud-est de Bornéo; *getah kletik* et *tahooi* à Lampong; *gitan klapa*, *groetoeq karet akar* et *kapalou minjak* à Benkoelen; *ngariq* (comme diverses autres lianes, notamment le *Chilocarpus enervis* Hook. f.) sur les Hauts-Plateaux de Padang.

M. van Romburgh l'a vue cultivée à Tjisalak, à 700 mètres d'altitude. Des pieds de huit à neuf ans avaient de 7 mètres 1/2

à 13 mètres de longueur, et 30 centimètres environ de circonférence à la base.

L'écorce est rugueuse ou lisse. Les rameaux sont glabres. Les feuilles (velues en dessous dans la variété *pilosa* Boerl., qui est le *serapat itam* de Bornéo) sont à limbe coriace, elliptique, obtusément acuminé, de 10 à 13 centimètres de longueur, sur 4 à 7 centimètres de largeur, avec six à huit paires de fortes nervures secondaires.

Les inflorescences sont terminales, et forment d'épais bouquets. Le calice est plus court que la corolle, qui est presque globuleuse, velue, blanche, avec cinq courts lobes obtus, glabres intérieurement. L'ovaire est deux fois plus long que le disque, cylindrique, velu.

Les fruits sont de doubles follicules grêles, en forme de cornes. D'après M. van Romburgh, le caoutchouc de l'*Urceola brachysepala* est d'assez bonne qualité, quoique un peu inférieur à celui du *Willughbeia firma*, avec lequel il est toujours mélangé.

A Banten, à Lampong, comme sur les Hauts-Plateaux de Padang, on l'obtient en faisant des incisions sur le tronc. A Benkoelen on coupe aussi les branches en tronçons de 30 centimètres à peu près, qu'on empile horizontalement, et on recueille ensuite le caoutchouc qui vient se coaguler, aux deux extrémités, sur les surfaces de section.

On admet, à Lampong, qu'une tige de moyenne grossseur peut donner un demi-kati, soit à peu près 300 grammes de produit. Cependant de deux plantes, sur lesquelles il a pratiqué non seulement des incisions ordinaires mais encore des incisions annulaires, telles qu'on les fait à Sumatra sur le *Willughbeia firma*, M. van Romburgh n'a retiré, au total, que 50 grammes de caoutchouc.

L'auteur hollandais ne croit donc pas qu'on puisse conseiller la culture de la plante.

### *Urceola javanica* Boerl.

Syn. : *Chavannesia javanica* Miq.

Cette autre espèce est encore appelée *gember* à Tjipetir et *tjoekangkang* à Banten. On ne la connaît, croyons-nous, jusqu'alors, qu'à Java.

Elle se distingue bien de l'*Urceola brachysepala* par les dimensions plus grandes de ses fruits, qui sont, en outre, tellement abondants que, dans des plantations où on avait cherché à cultiver l'espèce sur les arbres à ombrage des caféeries, leur poids a quelquefois brisé ces arbres, en endommageant les caféiers.

M. van Romburgh dit que le caoutchouc vaut le précédent, mais que la culture de liane n'est pas plus rémunératrice.

### *Urceola Maingayi* Hook. f.

Cette espèce de Singapore et de la Malaisie est très voisine de l'*Urceola elastica*, mais ses feuilles sont glabres et à nervures moins nombreuses (6 à 10), plus arquées et bien moins saillantes. Les cymes sont aussi plus petites, moins nombreuses, et plus lâches ; les lobes du calice sont plus larges et obtus ; les follicules sont plus grêles.

Les feuilles sont elliptiques, brusquemeut acuminées, coriaces, pâles en dessous. Les inflorescences sont légèrement velues.

La plante porte, en Malaisie, divers noms, dont quelques-uns s'appliquaient déjà aux espèces précédentes : *karet abang*, *gitan sirih*, *ngariq gitan mantji* et *ngari mantji* à Sumatra ; *kerang itam*, *ramboeng akar*, et *ramboeng waren* à Bornéo.

M. van Romburgh dit que son caoutchouc est bon, et qu'il est récolté à Sumatra pour être vendu comme caoutchouc de Bornéo.

*Urceola acute-acuminata* Boerl.

Cet *Urceola*, nouvellement décrit par M. Boerlage, n'a été signalé jusqu'alors qu'à Bornéo, où c'est un des *serapat* de Pontianak, pendant que sa variété *polyneura* est le *tangko tawang* deTelok Kemaring

Les jeunes rameaux sont grêles, cylindriques et glabres. Les feuilles, un peu coriaces, glabres, aiguës ou obtuses à la base, sont elliptiques ou lancéolées-elliptiques, terminées au sommet par un acumen aigu, plus ou moins long, blanches en dessus, opaques en dessous. Le pétiole a 1 centimètre à 1 centimètre 1/2 de longueur ; le limbe, parcouru par cinq ou six paires de nervures secondaires (alors qu'il y en a 9 ou 10 dans la variété *polyneura*), a 6 à 8 centimètres de longueur, sur 2 centim. 1/2 à 4 centimètres de largeur.

Les cymes sont pédonculées, lâches, pubescentes, et situées aux aisselles des dernières feuilles ou à l'extrémité des rameaux. Les fleurs sont assez longuement pédicellées. Les sépales sont oblongs, obtus. La corolle en bouton est velue. Les follicules sont réunis par leur base, qui est large, fortement divariqués, cylindriques, acuminés, de 10 centimètres environ de longueur, sur 5 millimètres de diamètre. Les graines (non mûres) sont fusiformes, velues, munies d'une longue aigrette blanche

M. van Romburgh dit que le caoutchouc de cette espèce donne, à Pontianak, une partie du caoutchouc de la région. Le fait est d'autant plus intéressant qu'on distingue dans le commerce, parmi les divers caoutchoucs de Bornéo, la sorte dite « Pontianak ». Cette sorte, qui, jusqu'en ces derniers temps, était une des moins estimées, serait donc peut-être due surtout à cet *Urceola acute-acuminata*. Il resterait, dès lors, à établir si l'infériorité du caoutchouc en question tient précisément à ce que le caoutchouc de cet *Urceola* serait de qualité plus médiocre que celui du *Willughbeia firma*.

La même remarque s'applique à une autre espèce de la même région, l'*Urceola pilosa* Boerl., qui est encore appelée

*serapat*, et qui, d'ailleurs, est tellement voisine de l'*Urceola acute-acuminata*, dont elle ne se distingue guère que par sa pubescence et les dimensions plus grandes de ses feuilles (9 à 17 centimètres de longueur, 3 à 6 centimètres de largeur) que M. Boerlage lui-même tend à admettre qu'elle n'en est qu'une forme.

## HYMENOLOPHUS

Ce genre a été créé par M. Boerlage pour l'espèce que nous allons décrire. Il rentre dans la tribu des Plumiérioïdées (alors que les *Urceola* faisaient partie de celle des Echitoïdées) et dans la sous-tribu des Cerbérinées. Sa principale caractéristique est l'appendice aliforme qui, au sommet de la graine, remplace l'aigrette ordinaire. M. Boerlage admet, au surplus, que c'est la concrescence des poils de cette aigrette qui constitue cet appendice.

### *Hymenolophus Romburghii* Boerl.

M. van Romburgh a trouvé cette liane dans l'ouest de Sumatra, où elle est appelée *gitan*, *gitan menjak*, et *gitan ngariq*.

Les jeunes rameaux sont cylindriques, légèrement pubérulents, puis glabres. Les feuilles sont opposées, membraneuses, glabres. Le pétiole a 1 centimètre à 1 centimètre 1/2 de longueur ; le limbe, long de 8 à 10 centimètres, et large de 4 centim. 1/2 à 5 centimètres, est arrondi, ou quelquefois atténué, à la base, ovale ou ovale-oblong, plus ou moins longuement acuminé au sommet, avec sept à huit paires de nervures secondaires.

Les inflorescences sont aux aisselles des feuilles supérieures et sont des cymes courtes, corymbiformes, pédonculées, pubescentes. Les bractées sont larges, ovales, tomenteuses, opposées.

Le calice a cinq lobes oblongs, arrondis au sommet, et est glanduleux. La corolle est à tube court, surmonté de lobes de même longueur, se recouvrant de gauche à droite et tordus de droite à gauche.

Les cinq anthères, indépendantes des stigmates, sont cohérentes latéralement, acuminées au sommet, et se prolongent en deux appendices à la base.

Le disque est cupuliforme et égal aux carpelles. Ceux-ci sont libres, et chacun contient un ou, quelquefois, deux ovules, sur un placenta un peu charnu.

Les follicules sont divariqués, glabres de 5 à 6 centimètres de longueur, atténués à la base et au sommet. Ils sont donc stipités (5 millimètres) à la base, et se terminent en un bec de 4 centimètres de longueur, la partie élargie étant longue de 1 centim. 1/2 et large de 1 centimètre. Dans chacun est une seule graine, à insertion peltée, fusiforme, couverte d'une pubescence rousse, et surmontée de cette aile que nous avons signalée comme caractère distinctif du genre.

D'après M. van Romburgh, le caoutchouc qu'on obtient dans la région de Padang, en incisant le tronc de cette liane ou en la débitant en fragments, est de bonne qualité. Les Chinois le conservent sous l'eau.

Il est mélangé avec les caoutchoucs de *Willughbeia firma* et d'*Urceola Maingayi* qu'on récolte dans la même contrée.

## CHONEMORPHA

Les *Chonemorpha* sont des lianes qui appartiennent de nouveau à la tribu des Echitoïdées.

On en connaît deux espèces. L'une, qui n'a jamais été mentionnée comme productrice de caoutchouc, est le *Chonemorpha Griffithii* Hook. f., du Sikkim et de l'Assam. L'autre est celle que nous décrivons.

### *Chonemorpha macrophylla* Don

Syn. : *Chonemorpha grandiflora* Don ; *Chonemorpha mollis* Miq. ; *Echites macrophylla* Roxb. ; *Echites grandis* Wall. ; *Echites macrantha* Spreng.; *Epichysianthus macrophyllus* Voigt ; *Chonemorpha mollissima* Boerl.

D'aire géographique plus vaste que le *Chonemorpha Griffithii*, cette espèce se rencontre depuis l'Himalaya, où elle monte à l'altitude de 1.500 mètres, jusqu'en Malaisie Elle est connue dans le Travancore, à Ceylan, aux îles Andaman, dans la presqu'île de Malacca, à Java et à Sumatra.

C'est là, du moins, sa distribution si l'on admet, avec Kurz, que le *Chonemorpha mollis* de Miquel n'est qu'une variété ou une forme (à calice denté, mais non profondément divisé) de ce *Chonemorpha macrophylla*, et si l'on ramène de même à cette espèce le *Chonemorpha mollissima* de Boerlage. Si, au contraire, on adopte l'opinion de Miquel, le *Chonemorpha macrophylla* est localisé dans l'Inde et à Malacca, et remplacé en Malaisie par le *Chonemorpha mollis*.

En tout cas, il semble que ce soit le vrai *Chonemorpha macrophylla* dont on a tenté quelques cultures, et auquel se rapportent plus particulièrement les renseignements que nous allons donner.

Ce *Chonemorpha macrophylla* est une grosse liane, à rameaux épais, plus ou moins tomenteux, rarement glabres, et à feuilles opposées. Le limbe, de forme et de dimensions assez variables, est ovale ou rond, arrondi ou en cœur à la base, arrondi ou brièvement aigu au sommet, de 12 à 40 centimètres de longueur, sur 10 à 40 centimètres de largeur, glabre, pubescent ou tomenteux, avec dix à douze paires de nervures secondaires obliques, réunies entre elles par un réseau de nervures tertiaires. Le pétiole, plus ou moins épais, a 2 à 5 centimètres.

Les inflorescences sont des cymes lâches terminales, portées par un pédoncule plus ou moins long, velu. Les fleurs sont grandes, odorantes, blanches.

Le calice, long de 8 à 12 millimètres, est en forme de cloche, à 5 lobes ovales, égalant au moins (dans l'espèce type) le tiers de la longueur totale. La corolle, de 5 à 8 centimètres de diamètre, est hypocratérimorphe ; le tube, étroit dans sa partie inférieure, plus large en haut, et long de 2 à 3 centimètres, est surmonté de lobes ovales, arrondis ou presque aigus au sommet.

Les follicules ont de 30 à 45 centimètres de longueur, sur 18 à 25 millimètres de largeur, et contiennent de nombreuses graines, longues de 18 millimètres, à bec terminé par une longue aigrette.

Le caoutchouc que donne cette plante est généralement indiqué comme de bonne qualité. C'est l'opinion de M. van Romburgh, et elle concorde avec les renseignements que nous avons eus d'autres côtés. A Saint-Pierre de Martinique, en particulier, le Jardin botanique possédait un exemplaire de cette liane ; et M. Coppens, capitaine d'artillerie coloniale, écrivait, l'année dernière, à M. Heckel : « Le *Chonemorpha macrophylla*, d'après M. le Directeur du Jardin, et d'après moi aussi, fournit un excellent caoutchouc. »

Mais M. van Romburgh ajoute que la lenteur de la croissance de la liane ne doit pas rendre sa culture rémunératrice. Dans une plantation de quatorze ans, les pieds les plus forts avaient à peine un diamètre de 4 à 5 centimètres.

Le latex, de saveur très amère, peut être coagulé par l'alcool; mais, en fait, il coagule très rapidement de lui-même, dès qu'il sort des incisions faites sur le tronc, à tel point qu'il est fort difficile de le recueillir.

## PARAMERIA

Les *Parameria* sont des lianes de l'Inde, de l'Indo-Chine et de la Malaisie, dans lesquelles les pétales se recouvrent à gauche, tandis qu'ils se recouvrent à droite dans les *Chonemorpha* et sont valvaires dans les *Urceola*. Les fleurs sont petites, comme celles de ces *Urceola*, mais sont plus ou moins campanulées, et non urcéolées.

Nous ignorons si le *Parameria polyneura* Hook.f,, de Birmanie, de la péninsule malaise et de Sumatra, donne du caoutchouc ; nous ne nous occuperons donc que de l'espèce suivante, dont l'intérêt n'est pas douteux.

### *Parameria glandulifera* Benth.

La délimitation botanique de ce *Parameria* est malheureusement encore bien incertaine. Pris au sens le plus large, le *Parameria glandulifera* a pour synomymes : *Ecdysanthera glandulifera* D C. ; *Ecdysanthera Griffithii* Vight ; *Ecdysanthera barbata* Miq. ; *Echites glandulifera* Wall. ; *Echites monilifera* Wall. ; *Parsonsia barbata* Bl. ; *Parameria philippinensis* Radlk. ; *Parameria Pierrei* Bail.

Et, ainsi comprise, l'espèce se rencontre, plus ou moins abondante, dans toute la vaste zone de l'Asie méridionale et de la Malaisie qui comprend : l'Indo-Chine française, la Birmanie anglaise, les îles Andaman, la péninsule malaise, Sumatra, Java, Bornéo et les Philippines.

Mais quelques auteurs, M. Pierre notamment, n'admettent pas toute la synonymie que nous venons d'indiquer, et pensent qu'elle correspond à plusieurs espèces bien distinctes.

Ainsi, d'après M. Pierre, l'*Ecdysanthera Griffithii* Wight est bien un *Parameria*, comme le dit Hooker fils, mais qui ne doit pas être réuni au *Parameria glandulifera* Benth. et doit être conservé comme espèce particulière, sous le nom de *Parameria Griffithii* Pierre. Le même botaniste n'est pas sûr de l'identité du *Parameria barbata* (Bl.) Pierre (ou K. Sch.) avec le *Parameria glandulifera* .

Quant au *Parameria philippinensis*, décrit comme espèce par M. Radlkofer, d'après des échantillons d'une liane des Philippines, c'est M. Stapf qui, en signalant la même plante dans le nord-est de Bornéo (où elle a été récoltée par M. Haviland sur le Kinabalu, à 800 mètres d'altitude), n'en a fait qu'une variété du *Parameria glandulifera* Benth. Mais cette opinion peut être, de même, contestée, et on peut, tout aussi bien, adopter la manière de voir de M. Radlkofer.

En définitive, M. Pierre n'admettrait donc, comme synonymes, que le *Parameria glandulifera* Benth. et le *Parameria Pierrei* Baill.

Et encore ne faut-il pas, pour que cette synonymie soit exacte, tenir trop grand compte de la description de Hooker, puisque cette description de l'auteur anglais comprendrait, à la fois, le *Parameria glandulifera* Benth. et le *Parameria Griffithii* (Wight) Pierre. Et c'est pour cette raison, et dans le but d'éviter toute confusion, que M. Pierre adopte comme nom celui de *Parameria Pierrei* Baill., pour la liane qu'il a recueillie au Cambodge.

En tout cas, c'est surtout cette liane d'Indo-Chine qui est connue avec certitude comme plante à caoutchouc ; et ce sont donc ses caractères que nous allons donner de préférence, tels que les indique M. Pierre.

Nous ignorons si c'est à ce *Parameria Pierreri*, ou à l'un des autres synonymes cités plus haut, qu'il faut rapporter le *Parameria glandulifera* trouvé par M. van Romburgh à Lampong, où les indigènes le nomment *gakemann wait*.

La liane d'Indo-Chine est très répandue, dans nos possessions d'Extrême-Orient, depuis la Basse-Cochinchine jusqu'au Laos.

C'est le *var angkot* (ou *vahr angkot*) du Cambodge[1], le *do-tam* des Annamites, peut être le *day che* de Cochinchine, et, d'après M. Capus, le *khua mak khao nghe* (liane à fruits en cornes de jeune buffle) du Laos.

Au Cambodge, M. Pierre dit qu'elle abonde dans toutes les forêts, principalement à Cam-xay, près de Kampot. En Cochinchine, elle est commune dans les environs de Tayninh, de Baria, de Bienhoa. On la trouve aussi dans les îles de Phu-Quoc et de Poulo-Condore.

D'après M. Capus, « c'est une espèce qui affectionne les plaines basses alluvionnaires et la forêt vierge chaude et humide, sans qu'elle recherche le plus épais des fourrés, ni l'ombre la plus dense des hauts arbres protecteurs. Les explorateurs ont chance de la rencontrer dans toutes les forêts basses du bassin du Mékong depuis le Cambodge (y compris l'île de Phu-Quoc) et la Cochinchine jusqu'au Haut-Laos, et probablement, pour le moins, jusqu'à la latitude du Khammuon ».

Parlant ensuite de son port et de sa croissance, M. Capus dit encore :

« A en juger par les pieds vivants que j'ai eus sous les yeux, dans leur habitat naturel, le tronc de la liane n'acquiert pas, à moins d'un âge très avancé, une épaisseur considérable. L'individu planté par M. Pierre en 1874, au Jardin botanique de Saïgon, et qui est superbe de végétation saine, possède actuellement (1901) un faisceau de tiges principales de 4 à 5 centimètres de diamètre chacune, et atteint une hauteur d'environ 18 mètres. Par contre, le nombre des rameaux secondaires est considérable.

Ces jeunes rameaux — dans les échantillons que nous

1. Des échantillons que nous avons trouvés étiquetés sous ce terme indigène au Musée colonial de Maseille appartenaient bien à ce *Parameria*. Mais il est possible que plusieurs autres lianes à caoutchouc portent le même nom, car nous l'avons vu appliqué, dans quelques articles des revues d'Indo-Chine, à des plantes qui étaient certainement d'autres espèces.

avons vus, et qui nous ont été communiqués par M. Pierre — sont glabres ; les inflorescences seules sont velues [1].

Les feuilles (fig. 51) sont glabres, brièvement pétiolées. Le limbe est ovale, aigu aux deux extrémités, mais surtout au sommet, qui se prolonge en un acumen plus ou moins long ; il a de 3 à 7 centimètres de longueur, sur 1 centimètre 1/2 à 3 centimètres de largeur. Les nervures sont saillantes en dessous ; de la nervure principale partent cinq ou six paires de nervures secondaires, très obliques et arquées. Sur la face inférieure, dans l'angle que fait chacune de ces nervures avec la principale, est généralement une touffe de poils. Le pétiole a 2 à 4 millimètres.

Les inflorescences (fig. 51) sont des grappes de cymes plus ou moins lâches, situées au sommet des rameaux et aux aisselles des dernières feuilles.

Les fleurs, un peu plus courtes que les pédicelles qui les portent, ont, au plus, 3 millimètres de longueur. Le calice est petit, beaucoup plus court que le tube de la corolle, et à lobes ovales, bordés de cils bruns. La corolle est subcampanulée, légèrement pubérulente, à tube assez large, à peu près aussi long que les lobes, qui se recouvrent à gauche.

Les étamines s'insèrent au fond du tube, par des filets très courts ; les anthères sont apiculées et recouvrent le stigmate. Le disque est composé de cinq écailles soudées à la base, et insérées sur un réceptacle légèrement concave. Les deux carpelles sont distincts et renferment de nombreuses ovules.

1. Dans la variété *philippinensis*, les jeunes branches sont, au contraire, pubescentes, pendant que dans un spécimen de Java, vu par M. Stapf, non seulement ces branches, mais aussi les inflorescences étaient glabres. Le calice, dans ce spécimen, avait, d'autre part, de grandes dimensions, alors que dans la variété *philippinensis* il est, au contraire, assez petit. Enfin M. Stapf cite également un échantillon de Bornéo (récolté par M. Motley près de Banjermassin) qui était à branches velues et à calice assez grand. Et c'est parce que ces divers caractères, très secondaires en somme, s'entremêlent que divers auteurs, comme M. Stapf, ramènent au seul *Parameria glandulifera* toutes ces formes, plus ou moins voisines, qu'on trouve depuis l'Indo-Chine jusqu'aux Philippines.

Les follicules (fig. 51), qui ont de 3 à 17 centimètres de longueur, sont glabres, flexueux, grêles, et en forme de cha-




Fig. 51. — *Parameria glandulifera* Benth. 1. Rameau terminé par une inflorescence. 2. Fruit.

pelet, par suite des renflements qu'ils présentent au niveau de chaque graine. Ils contiennent 3 à 5 de ces graines. Celles-ci sont oblongues-lancéolées, glabres[1], sauf au sommet, qui

1. Ces graines sont velues dans le *Parameria Griffithii* Pierre, qui se distingue, en outre, du *Parameria Pierrei* par ses inflorescences plus longues et plus velues, ses fleurs plus grandes, sa corolle très pubes-

est un peu velu et surmonté d'une aigrette blanche. L'albumen est peu abondant.

Nous avons déjà dit plus haut que la liane indo-chinoise à laquelle se rapporte plus particulièrement les caractères que nous venons de donner est certainement une espèce à caoutchouc. Ce caoutchouc, d'après M. Pierre, est très beau et très nerveux. On peut l'obtenir en versant le latex dans une bassine remplie d'eau chaude.

Nous ignorons, au reste, quelle part il faut attribuer actuellement à cette sorte dans les exportations d'Indo-Chine.

Longtemps négligée dans nos possessions d'Extrême-Orient, l'exploitation du caoutchouc n'y a pris qu'en ces dernières années un essor qui a été aussi subit que rapide.

Alors que, en 1899, les statistiques de cette contrée n'indiquent encore, pour le produit, qu'une exportation de 52.813 kilos (provenant presque entièrement du Tonkin), celles de 1900 s'élèvent brusquement à 339.400 kilos, fournis par le Tonkin (196.000 kilos pendant le premier semestre), le Laos (21.450 kilos pendant les cinq premiers mois) et l'Annam (13.538 kilos pendant le premier semestre). Et, depuis lors, les expéditions ont suivi une marche encore croissante, puisque leur valeur a été de 1.060.000 francs pendant le premier trimestre de 1901, alors qu'elle n'avait été que de 660.000 francs pendant la période correspondante de 1900.

Toutefois, en ce qui concerne les espèces productrices, il faut remarquer que, les centres d'exploitation correspondant au nord de l'Indo-Chine plutôt qu'au sud — puisque ces centres sont surtout le Tonkin et le Laos, et déjà moins l'Annam —, on ne peut, sans grandes réserves, considérer comme une des principales lianes fournissant le caoutchouc indo-chinois actuellement exporté ce *Parameria glandulifera*, qui est justement, au contraire, plus commun dans le sud que dans le nord.

cente en dehors et à lobes falciformes, son disque entier, aussi long que l'ovaire, et ses follicules plus allongés, à 7 ou 8 graines.

Il est donc possible que, au Tonkin, au Laos et en Annam, la majeure partie du caoutchouc provienne plutôt des *Ecdysanthera* et des *Xylinabaria* que nous décrivons plus bas.

Ce qui n'en reste pas moins vrai, c'est que le *Parameria glandulifera* — ou tout au moins le *Parameria glandulifera* correspondant à la description que nous avons donnée, et qui est celle de la plante que M. Pierre distingue sous le nom de *Parameria Pierrei* Bn. — donne un bon produit. Et cette espèce est encore intéressante parce que sa culture, d'après M. Pierre, serait facile. La multiplication peut en être faite par boutures.

M. Pierre ajoute, il est vrai, que, en raison de ses faibles dimensions, la liane ne donnerait peut-être de récolte sérieuse qu'au bout d'un assez grand nombre d'années ; mais la même remarque s'applique, hélas ! à la plupart des lianes.

## ECDYSANTHERA

Les *Ecdysanthera* sont très voisins des *Parameria*, dont ils se distinguent cependant très nettement et très facilement par la préfloraison ; les lobes de la corolle se recouvrent à droite et non à gauche. Ce caractère les rapprocherait, par contre, des *Chonemorpha*, mais ils s'éloignent de cet autre genre par la petitesse de leurs fleurs.

Deux espèces, au moins, donnent du caoutchouc.

### *Ecdysanthera micrantha* D C.

Syn. : *Ecdysanthera brachiata* D C.

Ce sont des fruits envoyés au Musée colonial de Marseille par la Direction d'Agriculture d'Indo-Chine qui nous amènent à placer cette espèce parmi les lianes productrices de caoutchouc.

Signalée depuis longtemps dans le Sikkim, où elle pousse jusqu'à 1.700 mètres d'altitude, dans l'Assam, où on la rencontre sur les monts des Khassias, entre 600 et 1,300 mètres, dans le sud de la Chine (dans la région de Hong-Kong), et en Birmanie, elle n'a jamais été mentionnée comme donnant un latex utilisable. Mais les fruits que nous avons reçus — et qui avaient été récoltés dans le Haut-Laos par M. Macey commissaire du gouvernement — étant, de tous points, semblables à ceux de cette espèce[1], nous nous croyons autorisé à admettre

1. Ces fruits ressemblent bien aussi, il est vrai, à ceux d'une espèce plus récemment décrite par M. Pierre sous le nom d'*Ecdysanthera Tournieri*, et qui, au Laos encore, dans la région de Tranninh, porterait le même nom de *khua mak khao ngoua*. Mais étant donné, nous le répétons la similitude absolument complète entre nos échantillons et des fruits

que c'est cet *Ecdysanthera micrantha* qu'on retrouve au Laos, où il fournirait une grande partie du caoutchouc de la région.

C'est le *khua mak khao ngoua* (c'est-à-dire : liane à fruits en cornes de bœuf), ou l'un des *khua mak khao ngoa*, des indigènes.

M. Macey dit que le tronc de cette liane peut atteindre 50 centimètres de circonférence, et émet de nombreuses branches, qui s'élèvent jusqu'aux cimes des grands arbres.

Les jeunes rameaux — d'après la description donnée par M. Hooker pour l'*Ecdysanthera micrantha* — sont quelquefois pubescents. Les feuilles sont légèrement coriaces, glabres, ovales-lancéolées, obtusément acuminées, avec des nervures secondaires très obliques. Le pétiole a 6 à 12 millimètres de longueur, et le limbe de 5 à 17 centimètres de longueur, sur 2 centim. 1/2 à 5 centimètres de largeur.

Les inflorescences sont des cymes composées, glabres ou pubescentes, longuement pédonculées. Les fleurs ont 0 millim. 7 à 2 millimètres de largeur.

Le calice, qui n'atteint pas tout à fait la moitié de la longueur de la corolle, est à segments ovales.

La corolle est suburcéolée, glabre, à lobes courts et contournés. Les étamines sont à anthères obtuses.

Les follicules (fig.52), très divergents, et même recourbés en arrière à la maturité complète, sont, dans chaque paire, réunis par leurs bases, qui sont assez larges. Ils sont aigus

authentiques d'*Ecdysanthera micrantha* — similitude constatée par M. Schumann, qui possède au Muséum de Berlin des spécimens de l'espèce de de Candolle — nous n'avons aucune raison pour rapporter ces fruits à une espèce nouvelle plutôt qu'à l'espèce ancienne. Et il nous semble, au reste, que cette espèce nouvelle, telle que la figure M. Pierre, est vraiment bien voisine de l'espèce ancienne, avec laquelle nous ne relevons aucune différence très caractéristique. En tout cas, les renseignements fournis ici, en dehors de la description botanique, qui est celle que donne Hooker pour l'*Ecdysanthera micrantha*, sont relatifs au *khua mak khao ngoua* des Laotiens.

au sommet, et à péricarpe marqué par de fortes rides longitudinales. La partie interne de ce péricarpe forme une lamelle crustacée et brillante, bien distincte de la partie externe. Les follicules que nous avons vus avaient 10 centimètres de longueur, et 15 à 20 millimètres de largeur à la base.



Fig. 52. -- Fruit et graine d'*Ecdysanthera micrantha* D C.

Les graines (fig. 52) sont ovales-lancéolées, comprimées, de 20 millimètres de longueur sur 6 millimètres de largeur, à tégument brun, chagriné et pubescent. Elles sont aiguës à la base et tronquées au sommet, qui porte, outre l'aigrette blanche, une petite couronne de poils bruns persistante.

M. Macey dit que le *khua mak khao ngoua* se plaît dans les forêts épaisses, de haute futaie, chaudes et humides. Elle est aussi plus vigoureuse et à plus fort rendement en latex aux altitudes élevées que sur les bas coteaux. Au Laos, ce serait, d'après le même administrateur, une des lianes à caoutchouc les plus importantes ; et c'est la même conclusion qui ressort d'une étude plus récente de M. Achard. « Dans l'itinéraire que j'ai suivi à travers l'Annam et le Laos, écrit ce dernier auteur, les premières lianes rencontrées se trouvaient sur le versant annamite de la chaîne annamitique : c'étaient des *khua*

*katang katiou*, qui, peu à peu, disparurent, laissant la place aux autres espèces ; et, au col de Tra-mua, à 960 mètres d'altitude environ, je trouvai des *khua mak khao ngoua*. Ces lianes y sont en assez grande abondance, d'après M. Arnoux, inspecteur de la garde civile. »

M. Macey dit, de son côté, qu'on trouve encore la même espèce dans le canton de Muong-lap, où elle abonde, et dans ceux de Song-khao, de Muong-peun et de Muong-sathône. Elle pousse également dans le moyen Song-ca et dans la vallée du Nam-mo.

En général, dans toutes les régions où on le rencontre, le *khua mak khao ngoua* est, de préférence, la liane à caoutchouc des hautes altitudes. « Au Laos, écrit encore M. Achard, le *kua khao poun* et le *ma yang dine* occupent les fonds. Ils donnent un caoutchouc de mauvaise qualité, restant visqueux, et ne sont pas exploités. Le *khua mak khao nghe*, le *khua katang katiou*, à caoutchouc noir, le *khua yang hung* qui, lui non plus, ne donne pas un produit de valeur, viennent ensuite. En Annam, le *yang toun* se trouve dans les forêts fraîches et à faible altitude. Le *mak kong* se trouve, tantôt au niveau des rivières, comme dans les forêts du cours du Song-lon, et tantôt en montagne. Au-dessus, le *khua mak khao nghe* et le *cay diou (katang katiou)* occupent la pente moyenne ; et couronnant la série, on trouve le *khua mak khao ngoua*.

M. Achard fait encore remarquer que ces lianes se plaisent surtout dans les argiles rouges, et qu'on ne les rencontre pas en sols calcaires.

Au Laos, dans la province du Hua-pang-ha-tang-hoc, la récolte du caoutchouc, d'après M. Macey, aurait lieu deux fois par an : en juin et juillet, et en octobre-novembre.

Mais, bien plus souvent, on ne récolte qu'une fois, et en saison sèche. « Cette époque, dit M. Achard, est fixée par plusieurs causes, dont la principale est le mode d'exploitation. La liane étant entaillée, et le caoutchouc n'étant recueilli que le lendemain, quand il est à demi desséché, le latex serait entraîné par les averses, si l'exploitation se faisait en saison des pluies. Les indigènes réparent donc leurs cases et se

livrent aux travaux de la rivière, plus urgents que ceux de la forêt. Enfin, comme il faut aller souvent loin du village et coucher en forêt, ils s'abstiennent de récolter du caoutchouc pendant cette saison humide. »

« Pourtant, ajoute aussi M. Achard, aux environs de Xieng-khouang, dans le Cammon et en Annam, on trouve des points où la récolte se fait en toute saison. Mais, dans beaucoup d'entre eux, on emploie alors la méthode consistant à détacher l'écorce du bois par une section, pour coaguler ensuite sur le feu. »

Ces deux procédés différents correspondent à ceux qu'indique M. Macey pour la province de Hua-panh-ha-tang-hoc, où nous avons dit qu'on faisait deux récoltes. En octobre et novembre, mois pendant lesquels le latex qui sort des incisions se coagule rapidement, l'indigène se contente de détacher le caoutchouc qui s'est déposé en lanières sur le tronc. Mais en juin et juillet, où le latex est plus fluide, ce latex est, au contraire, recueilli dans des tubes en bambou ou sur des feuilles, et coagulé par la chaleur.

M. Macey affirme, en outre — fait qu'il importerait de constater de nouveau — que le caoutchouc de cette dernière récolte est de qualité inférieure, noir et visqueux, tandis que celui obtenu en novembre et décembre est moins abondant, mais clair, nerveux, sec et élastique[1].

Quant à la quantité de caoutchouc fournie annuellement par une liane adulte, c'est-à-dire de douze à quatorze ans, elle serait de 200 grammes.

Ce caoutchouc de *khua mak khao ngoua* est, dit-on, rougeâtre[2] et de bonne qualité. Et il doit, en effet, avoir une

1. Peut-être cette différence est-elle due à ce que la coagulation par la chaleur, en juin et juillet, est maladroitement faite par les indigènes.

2. C'est, du moins, la couleur du caoutchouc de la liane que nous considérons comme l'*Ecdysanthera micrantha*, et à laquelle se rapportent les données que nous fournissons ici. Car il ne faut pas perdre de vue qu'un nom indigène peut correspondre à plusieurs espèces différentes, et que certains *khua mak khao ngoua*, qui ne sont plus l'*Ecdysanthera*

réelle valeur si l'on admet qu'il constitue une grande partie des exportations du Laos, car les caoutchoucs laotiens ont été cotés jusqu'alors à des prix assez élevés (7 à 8 francs) sur les marchés européens[1].

En ce qui concerne la culture de la liane, les seuls renseignements que nous puissions donner sont ceux que nous empruntons à un travail de M. Achard, paru dans le *Bulletin économique de l'Indo-Chine* de février 1902, et qui, d'ailleurs, semblent s'appliquer aussi bien au *khua mak duey kay* et au *katang katiou* qu'au *khua mak khao ngoua*.

Tout d'abord, dit avec grande raison M. Achard, « ce qui doit dominer dans la conduite de toute entreprise de ce genre, c'est la recherche de la station. Suivant l'espèce, les lianes ne poussent qu'à des altitudes déterminées, en des surfaces relativement restreintes, qu'affectent certaines conditions telluriques et atmosphériques, et aussi des influences de voisinage. Quiconque entreprendra d'établir une plantation devra donc se préoccuper, avant tout, de rechercher la zone où croît la liane qu'il a en vue de cultiver. Son travail sera singulièrement simplifié s'il s'installe dans une région déjà exploitée : ou bien il pourra faire les plantations sur des peuplements dévastés, comme il en existe dans la chaîne annamitique;

*micrantha*, peuvent donner des caoutchoucs tout autres. M. Achard dit, par exemple, que dans le Muong-nhiom on appelle encore « liane à fruits en cornes de bœuf » une espèce qui donne du caoutchouc blanc. Il semble toutefois que le *khua mak khao ngoua* par excellence soit l'*Ecdysanthera micrantha*; et les autres lianes auxquelles est appliqué quelquefois la même dénomination porteraient peut-être plus fréquemment d'autres noms. Ainsi dans le Muong-ngan et le Muong-than, l'espèce à caoutchouc blanc à laquelle nous venons de faire allusion est plutôt désignée sous le nom de *khua mak duey kay*.

1. En 1900, les meilleurs caoutchoucs indo-chinois (en boules) ont été vendus 7 fr. 50 le kilo. En juin 1901, les mêmes sortes se maintenaient entre 6 fr. 75 et 7 fr. 50. Enfin, dans cette *Revue du marché de Liverpool en 1901* que nous avons déjà citée plusieurs fois, nous trouvons l'appréciation suivante : « Les caoutchoucs de Cochinchine continuent à se bien vendre ; la qualité et la condition des derniers arrivages sont très satisfaisantes; et les petites ventes qui ont été faites ont été très profitables aux importateurs. »

ou bien il pourra commencer ses travaux dans la zone des peuplements. Dans ce dernier cas, ses premiers soins devront porter sur l'aménagement des parties les plus boisées de la forêt, de celles où la végétation est le plus dense, où la couche humifère du sol est la plus épaisse, pour éloigner toute crainte possible que la sécheresse du sol ne vienne ruiner ses espérances. Il devra réserver pour plus tard les parties claires de la forêt, moins favorables au bon développement des lianes. »

La plupart du temps, les premiers travaux devront être faits au commencement de la saison des pluies ; on ne pourra les entreprendre en tout temps que dans les endroits où le sous-bois reste humide.

En principe, la multiplication est possible par semis, par bouturage et par marcottage ; mais le meilleur procédé paraît être le bouturage. M. Achard n'a, en effet, obtenu jusqu'alors par le semis que des résultats médiocres.

En tous cas, si on a recours à cet ensemencement, on ne doit recouvrir les graines que d'une mince couche de terre, épaisse, au plus, de 5 millimètres. Les plantules doivent être aussi très ombragées, et à des intervalles de 10 centimètres environ les uns des autres.

« Le bouturage présente sur le semis des avantages énormes. Alors que ce dernier ne peut se faire qu'en pépinière, sur un sol bien nettoyé, et doit être l'objet de soins attentifs et de sarclages répétés, le bouturage n'a pas besoin de tous ces soins. Qu'on la mette directement en place, ce qui peut se faire sans crainte, ou qu'on la mette en pépinière, la bouture s'enracine plus rapidement, et pousse plus vigoureusement que la plante de semis, et beaucoup mieux. A Pak-hin-boun, dans le Jardin du commissariat, j'ai vu, à mon passage, de boutures de *khua nhut nhai* qui, en fin de saison sèche, avaient émis, après trois mois de mise en place, des rejets de près d'un mètre de longueur. »

Les pépinières devront être établies dans des endroits bien ombragés et dans des sols riches. Le sol sera complètement déblayé, et labouré sur une profondeur de 20 à 25 centimètres,

puis divisé en planches de 1 mètre de largeur, séparées par des sentes de 40 à 50 centimètres.

Les boutures doivent être prises sur des rameaux ayant un diamètre un peu inférieur à celui d'un crayon.

Pour une plantation de trois cents lianes par hectare, on creusera sur le terrain définitif, et pendant que les boutures reprendront en pépinières, des trous distants de 5 mètres 75. Dans chacun de ces trous, qui auront 30 centimètres de diamètre et 30 centimètres de profondeur, on apportera ensuite un jeune plant.

Quand il s'agit de semis, les plantes peuvent être repiquées quand elles ont de 25 à 30 centimètres de hauteur.

Le développement de ces lianes paraît assez rapide. Divers colons estiment que c'est vers sept ans que le *khua mak khao ngoua* et le *khua katang katiou* atteignent l'état adulte.

M. Achard pense enfin qu'il peut être avantageux, pour provoquer une ramification plus abondante, de pincer les tiges à 1 ou 2 mètres au-dessus du sol. Le pincement peut même être fait sur des lianes adultes, qui, en général, émettent facilement des rejets jusqu'à un âge avancé.

### *Ecdysanthera pedunculosa* Miq.

Cette espèce se trouverait, à la fois, dans le sud de la Chine et en Malaisie, au cas où la synonymie généralement admise entre cet *Ecdysanthera pedunculosa* et l'*Ecdysanthera rosea* Hook. et Arn. du Kouang-toung et de Formose serait exacte.

En tout cas, c'est à Java et à Sumatra qu'est le véritable *Ecdysanthera pedunculosa*.

Il se distingue de l'espèce précédente par ses feuilles plus petites, ses inflorescences plus lâches, et par ses boutons floraux aigus et non arrondis.

A Sumatra, dans la région de Panti, c'est un des *gitan mantji* des indigènes, nom qui s'applique aussi à l'*Urceola Maingayi*.

M. van Romburgh, qui l'a trouvé là, dit qu'il donne un bon produit ; c'est le seul renseignement que nous possédions.

## MICRECHITES

Les *Micrechites* sont, comme le genre voisin *Ichnocarpus*, caractérisés par l'inflexion de leurs lobes corollaires, qui sont repliés à l'intérieur du bouton, tant que la fleur n'est pas ouverte. Mais, tandis que les graines sont munies d'un bec dans les *Ichnocarpus*, elles en sont dépourvues dans les *Micrechites*.

Nous ne connaissons qu'une espèce à caoutchouc : c'est celle qui a été trouvée dernièrement au Laos, près de Napé, par M. Quintaret, préparateur à la Faculté des sciences de Marseille, chargé d'une mission au Laos et en Annam.

### *Michrechites napeensis* Quint.

Syn. : *Eçdysanthera napeensis* Pierre [1].

Cette liane, à tige blanc grisâtre, n'atteindrait que 5 à 6 mètres de longueur. Les rameaux et les feuilles en sont glabres.

Les feuilles sont opposées et pétiolées. Le pétiole a 8 à 10 millimètres de longueur. Le limbe, long de 6 à 7 centimètres, et large de 3 à 4, est ovale-elliptique, assez fortement acuminé au sommet ; il a cinq à six paires de nervures secondaires, très obliques, fortement arquées à leurs extrémités.

1. Cette synonymie a été créée par M. Pierre, d'après les échantillons que lui a communiqués M. Quintaret. Certes nous ne contestons pas que, par quelques caractères, tels que la nervation foliaire et la disposition des inflorescences, la plante soit voisine des *Ecdysanthera*; mais, d'autre part, la longueur des lobes corollaires et, surtout, le *repliement de ces lobes à l'intérieur du bouton floral*, qui est une des principales caractéristiques toujours indiquées pour les *Micrechites*, permettent tout aussi bien de la placer dans ce dernier genre. C'est pourquoi nous conservons le nom générique donné par M. Quintaret.

La floraison a lieu en mai. Les inflorescences sont des panicules de cymes lâches. Les pédicelles secondaires sont insérés assez loin de la base du pédicelle primaire ; et les pédicelles tertiaires, qui portent les cymes, s'insèrent de même sur les pédicelles secondaires. Ces inflorescences sont terminales et axillaires, l'ensemble de toutes ces inflorescences, au sommet de chaque rameau et aux aisselles des dernières feuilles, simulant une ample panicule générale de cymes, qui terminerait le rameau et serait entremêlée de feuilles.

Les fleurs sont petites, longues de 3 millimètres environ. Le calice est à 5 segments obtus; il est velu, ainsi que les pédicelles tertiaires.

La corolle est campanulée, et à tube très court; les lobes (de 2 millimètres environ, pour une corolle dont la longueur totale est de 3 millimètres) sont falciformes, obliques, réfléchis intérieurement dans le bouton, comme nous l'avons déjà dit.

Les cinq étamines sont insérées, par des filets très courts, à la base du tube corollaire; les anthères sont sagittées, et appliquées contre le stigmate.

Les deux carpelles sont distincts, velus, multiovulés. Le style est court, et terminé par un stigmate claviforme.

Les fruits sont inconnus.

Le latex de cette plante, coagulé par l'acide citrique, donne, d'après M. Quintaret, un excellent caoutchouc, brun, rougeâtre, très nerveux, qui a été estimé 8 francs le kilo en août 1901.

## XYLINABARIA

Ce genre a été créé par M. Pierre pour une liane de la Cochinchine et du Cambodge, le *Xylinabaria minutiflora*. Il peut être placé au voisinage des *Micrechites* et des *Urceola*, mais M. Pierre sépare son espèce de ces deux genres à cause de la structure des follicules, dans lesquels le placenta oblong, atténué aux deux bouts, très comprimé et ligneux, empêche la sortie des graines après la déhiscence.

Le *Xylinabaria minutiflora* donne-t-il du caoutchouc? Nous l'ignorons. Mais la nouvelle espèce que nous décrivons ci-dessous fournit un produit excellent.

### *Xylinabaria Reynaudi* Jum.

C'est à l'obligeance de M. Reynaud, propriétaire, au Tonkin, de la concession de Son-Cot, dans la province de Thaï-nguyen, que nous devons les échantillons qui nous ont permis d'étudier cette liane et son caoutchouc.

Les indigènes désignent la plante sous le nom de *giai rêt*[1].

Dans la concession de MM. Reynaud, Blanc et Cie, située sur les contreforts du Tam-Dao, c'est-à-dire dans la région moyenne du Tonkin, elle croît surtout au voisinage des cours d'eau.

1. Autant qu'on en peut juger par la figure que donne M. Achard dans l'article du *Bulletin économique de l'Indo-Chine* dont nous avons cité plus haut quelques passages, à propos de l'*Ecdysanthera micrantha*, c'est la même liane dont il est question dans cet article sous le nom laotien de *khua mak kha kay*.

Les dimensions, d'après M. Reynaud, peuvent être assez grandes ; le tronc, vers la base, atteint quelquefois la grosseur d'une cuisse d'homme.

Les rameaux que nous avons vus étaient à écorce gris clair, riche en caoutchouc. Les plus jeunes branches sont glabres, brunes à l'état sec.

Les feuilles sont opposées, pétiolées, relativement petites.

Le pétiole a 8 à 12 millimètres. Le limbe, ovale-elliptique, est généralement acuminé au sommet, mais parfois aussi arrondi, ou même échancré : il peut, de même, être presque arrondi à la base, mais cependant est plus souvent aigu, tout en restant très nettement distinct du pétiole. Il a de 3 à 4 centimètres de longueur, sur 1 centim. 1/2 à 3 centimètres de largeur. Les nervures sont brun-rougeâtre, saillantes à la face inférieure ; de la nervure principale partent quatre ou cinq paires de nervures secondaires, très obliques et très arquées, non réunies par leurs extrémités.

Les fruits, qui terminent des rameaux grêles plus ou moins longs, sont de doubles follicules parallèles, bien séparés l'un de l'autre. Il n'y a jamais qu'un de ces doubles follicules à chaque extrémité de rameau.

Chaque follicule est porté par un petit pédicelle, de 2 millimètres environ de longueur, et est irrégulièrement ovoïde, le renflement étant situé au voisinage de la base. La longueur totale est, en moyenne, de 6 centimètres ; et le renflement correspond à peu près, au deuxième centimètre au-dessus du point d'attache.

Au-dessous de ce renflement, le follicule s'atténue rapidement vers la base ; au-dessus, il se prolonge en une pointe de 4 centimètres environ. La plus grande largeur de la partie renflée est de 6 à 8 millimètres.

C'est dans cette partie dilatée que sont les graines, presque toujours au nombre de quatre. Celles-ci ressemblent beaucoup aux graines d'*Ecdysanthera*, mais ne sont pas velues. Elles sont à tégument brun chagriné, très allongées (15 millimètres environ de longueur, sur 3 à 4 millimètres de largeur), aiguës à l'extrémité inférieure, et tronquées au sommet,

qui porte, outre une longue aigrette blanche (35 millimètres de longueur), une couronne de courts poils jaunes.

M. Reynaud nous a remis une petite quantité de lait que lui-même avait extrait de la liane. Ce lait, qui avait été additionné de 20 °/₀ d'ammoniaque, était en bon état. Il était blanc, très fluide; ses globules avaient, en moyenne, de $0^{mm}0020$ à $0^{mm}0024$ de diamètre. Il contenait 30 °/₀ de caoutchouc et 0,42 °/₀ de cendres. Ces dernières proportions correspondraient donc, plus exactement, à 37,5 °/₀ de caoutchouc et 0,52 °/₀ de cendres, pour un lait normal, non additionné d'ammoniaque.

La coagulation par l'ébullition a été très lente, et même ne s'est produite, en réalité, que par l'évaporation à siccité. Au fur et à mesure que l'eau s'évaporait, des pellicules se formaient à la surface du liquide et sur les parois du vase; et c'est en recueillant toutes ces pellicules et en les agglomérant que nous avons obtenu le caoutchouc.

L'acide acétique et le jus de citron ont été sans effet : 35 centimètres de l'un ou de l'autre n'ont pu coaguler 12 centimètres cubes de latex.

Seul, parmi les quelques coagulants avec lesquels la petite quantité de lait que nous avions à notre disposition nous a permis d'expérimenter, l'alcool a agi rapidement.

Toutefois ces difficultés de coagulation sont-elles dues à la présence de l'ammoniaque ou à la saison pendant laquelle le lait a été recueilli ? Il est possible que l'une ou l'autre de ces causes intervienne, car, au Tonkin, les Annamites semblent obtenir beaucoup plus facilement le produit, puisque, à certaines époques, nous dit M. Reynaud, il se coagule même si vite qu'il se dépose sur les incisions, et que les récolteurs doivent, de temps en temps, enlever ces plaques formées spontanément, pour permettre l'écoulement du latex.

Le lait, en effet, est recueilli par les Annamites dans des tubes en bambou, qu'ils placent sous les incisions du tronc et des grosses branches. Ces tubes ont de 18 à 20 centimètres de longueur, et 2 centim. 1/2 à 3 centimètres de diamètre intérieur. Quand ils sont pleins, on les chauffe au bain-marie, jusqu'à ce que le caoutchouc soit coagulé.

Ce caoutchouc, de couleur rougeâtre, est ainsi préparé, soit sous forme de boudins, soit sous forme de lanières que les Annamites découpent dans ces boudins, et qu'ils enroulent ensuite autour d'un fragment de bois.

C'est sous la seconde des ces deux formes que se trouvait le caoutchouc que nous a remis, à plusieurs reprises, M. Reynaud. Sa composition était la suivante :

| | | |
|---|---|---|
| Humidité................ | 4,28 % | |
| Caoutchouc.............. | 88,80 | |
| Résines.................. | 5,02 | |
| Substances diverses...... | 1,93 | dont 0,63 de cendres. |

Nous avons aussi analysé le coagulat que nous avons nous-même obtenu par ébullition, et nous avons trouvé :

| | | |
|---|---|---|
| Humidité................ | 4,50 % | |
| Caoutchouc.............. | 87,35 | |
| Résines.................. | 6,23 | |
| Substances diverses...... | 1,92 | dont 0,30 de cendres. |

On voit que les deux analyses concordent sensiblement, surtout au point de vue de la proportion d'eau et de la teneur peu élevée en résines.

Quant à la valeur du produit, elle est attestée par ce passage d'une lettre que voulaient bien nous écrire, en juin 1901, MM. Michelin, à qui nous avions communiqué quelques échantillons : « Ce caoutchouc récolté au Tonkin nous paraît être de belle qualité. L'échantillon préparé en lanières tendues sur un fragment de liane pourrait concourir, comme emploi et prix, avec les plus belles sortes reçues jusqu'ici de la région indo-chinoise. »

Nous ne savons quelle part exacte revient à ce caoutchouc dans les exportation du Tonkin, mais il serait à désirer qu'elle fût grande. En tout cas, c'est le *Xylinabaria Reynaudi* qui est la liane prédominante dans la région où se trouve la concession de M. Reynaud.

## FORSTERONIA

Les *Forsteronia* sont des lianes américaines, qu'on trouve dans quelques-unes des Antilles et, sur le continent, depuis le Mexique jusqu'au sud du Brésil.

Deux espèces ont été signalées comme plantes à caoutchouc : le *Forsteronia gracilis* Müll. Arg. de la Guyane anglaise, et le *Forsteronia floribunda* DC. de la Jamaïque.

La première de ces deux espèces est le *macwarrieballi* des indigènes ; et c'est d'après un échantillon du produit récolté par Jenman, et envoyé à Kew en 1888, qu'elle a été considérée comme liane à caoutchouc. Mais nous n'avons aucune autre indication qui nous permette d'insister.

La seconde espèce est un peu mieux connue.

### *Forsteronia floribunda* DC.

Syn. : *Echites floribunda* Sw.

Cette espèce, qui ne semble pas être la même que le *Forsteronia floribunda* Müll. Arg. du Brésil, habite les montagnes de la Jamaïque.

Les colons anglais le nomment *milk-white*.

C'est une liane à rameaux cylindriques, à feuilles glabres blanchâtres et coriaces. Le limbe est ovale-elliptique, obtus ou légèrement aigu aux deux extrémités, avec un faible acumen au sommet, de 4 centimètres 1/2 à 5 centimètres de longueur, sur 1 à 2 centimètres de largeur.

Les inflorescences sont des cymes condensées en corymbes axillaires et terminaux, plus courts que les feuilles. Les fleurs sont blanches, et ont 6 millimètres de longueur environ. Le tube corollaire est à gorge légèrement velue, et surmonté de lobes un peu plus longs que lui, pubescents sur la face supérieure. Les

anthères sont longuement sagittées. Les deux carpelles sont velus. Les fruits sont des follicules cylindriques et minces.

La liane, à la Jamaïque, serait surtout commune dans les forêts intérieures des paroisses de Manchester et de Sainte-Élisabeth.

L'attention fut, pour la première fois, attirée sur son produit en 1888 par M. Morris.

Un échantillon de latex envoyé à Londres donna un « caoutchouc remarquablement bon », et qui, d'après le *Bulletin de Kew*, « sous le rapport de la couleur et de la force, se rapprochait des meilleures sortes de caoutchouc de Para. Mélangé de soufre, il s'est vulcanisé parfaitement, et était résistant, ferme et nerveux. »

Mais il resterait à établir si — ce qui est douteux — l'abondance de la liane et ses dimensions rendraient son exploitation rémunératrice. En fait il n'y a pas, à l'heure actuelle, d'importation de ce caoutchouc, même en Angleterre. L'intérêt de la plante est donc plutôt théorique.

# VI

# DISTRIBUTION GÉOGRAPHIQUE DES PLANTES A CAOUTCHOUC

Les nombreux renseignements que nous avons donnés, à propos de chaque espèce, sur le mode d'exploitation et le commerce, dans les diverses contrées où poussent les plantes à caoutchouc, nous dispensent de passer maintenant en revue ces pays de production. Nous nous contenterons donc de rappeler rapidement ici, en guise de conclusion, quels sont ces pays, et quelles sont les principales espèces qu'on trouve dans chacun d'eux.

## *Amérique.*

En Amérique, les végétaux à caoutchouc sont essentiellement des arbres. La seule exception connue est présentée par les *Forsteronia*, qui sont des lianes, mais dont l'intérêt pratique est, comme nous venons de le voir, tout à fait secondaire, sinon nul.

Parmi les arbres, le *Castilloa elastica* est celui dont l'aire de distribution naturelle est la plus vaste, puisqu'elle comprend — à l'exclusion toutefois des Antilles — toute la zone tropicale, depuis le Mexique jusqu'au Brésil méridional.

Dans l'Amérique du Nord, ce *Castilloa elastica* est, d'ailleurs, le seul producteur : au Mexique, au Guatémala, au Honduras, au San Salvador, au Nicaragua et au Costa-Rica, c'est l'unique plante à caoutchouc qu'on connaisse et qu'on exploite.

Dans l'Amérique du Sud, la même espèce conserve le premier rang en Colombie et à l'Équateur ; mais ici viennent se placer, en outre, au second rang, les *Sapium*, qui donnent le *caucho blanco*.

Au Pérou occidental, le *Castilloa elastica* est de nouveau le seul arbre connu.

Mais franchissons, dans cette Amérique méridionale, la Cordillère, et nous le voyons perdre son importance.

Là, dans tout le bassin de l'Amazone (Brésil, Pérou oriental, Bolivie) et dans le sud des Guyanes et du Vénézuela, la première place, par la valeur du produit comme par l'abondance des arbres, appartient à diverses espèces d'*Hevea*.

Ce n'est que lorsqu'on se rapproche de la côte de l'Atlantique, en quittant le bassin de l'Amazone, que, à leur tour, ces *Hevea* disparaissent, remplacés par le *Manihot Glaziovii* et l'*Hancornia speciosa*.

Et ces deux autres arbres s'excluent presque, eux-mêmes, mutuellement, car le *Manihot Glaziovii* s'étend, sur la côte, depuis le sud du Para jusqu'à la province de Parahyba, pendant que l'*Hancornia speciosa*, quoique poussant jusque dans le Bas-Amazone, ne prend guère d'importance qu'à partir de cette province de Parahyba, d'où il descend, le long de la côte, jusqu'au Sao Paulo, en même temps qu'il pénètre, à l'intérieur, jusque dans le sud de la province de Matto-Grosso.

### *Afrique.*

En Afrique, les plantes à caoutchouc — à l'inverse des espèces américaines — sont surtout des lianes. Et la plupart de ces lianes, sur la côte occidentale comme sur la côte orientale, ainsi qu'à Madagascar, appartiennent à un même genre, qui partout est prédominant, le genre *Landolphia*.

La côte occidentale, sur laquelle on trouve les plantes à caoutchouc dans presque toute l'étendue de la zone tropicale (sauf vers la limite nord) peut être, en quelque sorte, — et pour la clarté de la description — divisée en trois parties

bien distinctes : la première s'étend du Sénégal à Sierra-Leone; la seconde, de Sierra-Leone au sud du Cameroun; et la troisième du sud du Cameroun au sud de l'Angola.

Dans la première de ces trois zones, qui comprend le Sénégal, le Soudan, la Guinée portugaise, la Guinée française et, plus ou moins, Sierra-Leone, tout le caoutchouc proviendrait du *Landolphia Heudelotii*. Une partie peut bien être récoltée aussi sur quelques *Ficus*, dont le mieux connu est le *Ficus Vogelii*, mais ce caoutchouc est inférieur, et, en réalité, peu exporté.

Dans la seconde zone, qui comprend Sierra-Leone, Liberia, la Côte-d'Ivoire, la Côte de l'Or, le Dahomey, Lagos, le Cameroun et le nord du Congo français (Chari, Haute-Sangha et Haut-Oubanghi), le *Landolphia owariensis* succède au *Landolphia Heudelotii* comme principale espèce productrice. D'autre part, depuis la Côte de l'Or jusqu'au Cameroun, un bon caoutchouc peut être fourni aussi par le *Funtumia elastica*, pendant que, dans toute l'étendue de la zone, de Sierra-Leone au sud du Cameroun, se retrouve, plus ou moins commun, le *Ficus Vogelii*.

Dans la troisième zone, qui comprend le Congo français (moins les territoires cités plus haut dans la seconde zone[1]) l'État-Indépendant, l'Angola et la Rhodésie septentrionale occidentale, c'est encore le *Landolphia owariensis* qui semble prédominer, tout au moins au Congo français, au Congo belge, et dans le nord de l'Angola. Mais ce sont les espèces de second rang qui nous amènent à séparer cette zone de la précédente. On ne trouve plus, semble-t-il, le *Ficus Vogelii*; et, s'il est quelques *Funtumia* exploitables — ce qui n'est pas encore établi, — ce sont probablement d'autres espèces que le *Funtumia elastica*. On trouve, par contre, divers *Landolphia*, notamment le *Landolphia Foreti*, quelques *Carpodinus*, tels

1. Est-il nécessaire de faire remarquer qu'il ne faut pas prendre dans un sens trop strict des délimitations que nous n'indiquons que pour chercher à donner, autant que le permet l'état actuel de nos connaissances, une idée approximative de la répartition des plantes à caoutchouc africaines.

que le *Carpodinus maximus*, et des *Clitandra* indéterminés.

En outre, dans les régions sablonneuses du Congo belge, de l'Angola et de la Rhodésie septentrionale, le caoutchouc dit « des herbes » ou « des racines » est retiré des rhizomes de quelques plantes basses, dont les deux principales sont le *Landolpa Henriquesianhia* et le *Carpodinus lanceolatus*, auxquels il faut peut-être ajouter d'autres espèces mal connues des deux mêmes genres, et des *Clitandra*.

Dans la partie orientale du continent africain, les plantes à caoutchouc semblent faire défaut ou être rares dans l'hémisphère Nord[1]; et ce n'est guère que dans l'hémisphère Sud (Est-africain allemand, Est-africain portugais et Afrique centrale britannique) qu'on les exploite actuellement. Et, dans toute cette étendue, la seule espèce bien déterminée, et celle qui est certainement la plus commune, est le *Landolphia Kirkii*. On n'a découvert qu'en ces derniers temps le *Landolphia dondeensis* et le *Clitandra kilimandjarica*. Peut-être y a-t-il aussi quelques *Ficus* utilisables.

A **Madagascar**, on récolte du caoutchouc sur la côte occidentale (Boina et Ménabé), sur la côte orientale, et dans le sud.

Sur la côte occidentale, le caoutchouc rose est fourni par deux *Landolphia*, le *Landolphia Perrieri* et le *Landolphia sphærocarpa*, et le caoutchouc noir par le *Mascarenhasia lisianthiflora*. Sur la côte orientale, le caoutchouc rose provient du *Landolphia madagascariensis*, et le caoutchouc noir de divers *Mascarenhasia* encore indéterminés. Dans le sud, on ne récolte qu'un caoutchouc blanc jaunâtre, donné par l'*Euphorbia Intisy*.

1. On a bien cependant signalé récemment la présence de plantes à caoutchouc dans le Kordofan, mais l'indication est encore vague. Quant au Bahr-el-Gazal, où M. Schweinfurth a trouvé, il y a déjà longtemps, le *Landolphia Heudelotii*, nous le considérons comme faisant plutôt partie, en raison surtout de son régime climatique, de l'Afrique occidentale que de l'Afrique orientale.

### *Asie et Océanie.*

En Asie et en Océanie, les plantes à caoutchouc sont des arbres ou des lianes, sans qu'il soit possible de dire quelle est, au point de vue de la fréquence, celle de ces deux formes qui prédomine sur l'autre, car les deux sont communes.

Ici, la grande — et presque la seule — région à caoutchouc est celle qui comprend : l'est de l'Inde (présidence du Bengale, à partir de la frontière orientale du Népal), la Birmanie, l'Indo-Chine, la péninsule malaise et la Malaisie.

En dehors de cette région, on ne peut citer que nos colonies de Nouvelle-Calédonie et de Tahiti, où pousse le *Ficus prolixa*.

Quant à la péninsule hindoustanique, on y rencontre bien, çà et là, quelques-unes des lianes que nous allons citer à Malacca ou en Malaisie (*Chonemorpha macrophylla*, par exemple), mais elles sont trop rares et trop grêles pour pouvoir, à elles seules, donner lieu à une exploitation.

La seule région vraiment intéressante est donc bien celle que nous avons délimitée; et on peut la subdiviser en trois zones : la première correspond à l'Assam, la Birmanie, la péninsule malaise, Java et, en partie, Sumatra ; la seconde correspond à Bornéo et, en partie, Sumatra ; la troisième à notre Indo-Chine.

Dans la première zone, la principale espèce caoutchoutifère est le *Ficus elastica*. Ce n'est qu'accessoirement, et pour compléter une récolte qui est surtout fournie par ce *Ficus*, qu'on exploite aussi quelques lianes : l'*Urceola esculenta* et le *Parameria glandulifera* en Birmanie ; l'*Urceola elastica*, l'*Urceola Maingayi*, le *Parameria glandulifera* et le *Willughbeia firma* à Malacca ; et ce *Willughbeia firma*, l'*Urceola brachysepala* et l'*Urceola javanica* à Banten. Peut-être même n'y a-t-il qu'à Malacca que ces lianes soient réellement exploitées. En Assam, en Birmanie et à Java, on peut presque dire, sans grande

erreur, que tout le caoutchouc exporté est du caoutchouc de *Ficus elastica*.

Sumatra, par contre, récolte à peu près autant de caoutchouc de lianes que de caoutchouc de *Ficus*; et c'est pour cette raison que nous avons placé cette île, à la fois, dans la première et la seconde de ces trois zones.

La seconde zone, en effet (Bornéo et, en partie, Sumatra), ne fournit que des caoutchoucs de lianes, le *Ficus elastica* ne semblant pas pousser à Bornéo, alors qu'on le trouve à Sumatra. Parmi ces lianes, la principale est le *Willughbeia firma*, au latex duquel les récolteurs ajoutent toutefois, quand ils en ont l'occasion, les latex, d'ailleurs bons, de l'*Hymenolophus Romburghii*, de l'*Urceola elastica*, de l'*Urceola Maingayi*, de l'*Urceola brachysepala*, de l'*Urceola acute-acuminata*, du *Parameria glandulifera* et de l'*Ecdysanthera pedunculosa*.

On voit, par conséquent, que, en Malaisie, pendant que Java exporte du caoutchouc dit « de Java », qui provient du *Ficus elastica*, et Bornéo du caoutchouc dit « de Bornéo », qui est fourni par des lianes, notamment le *Willugbheia firma*, Sumatra exporte à la fois du caoutchouc dit « de Java », provenant des *Ficus elastica* de l'île, et du caoutchouc dit « de Bornéo », provenant des lianes qui sont aussi communes dans la même île, la végétation de Sumatra participant à la fois de celle de Java et de celle de Bornéo.

Dans la troisième zone, qui correspond, avons-nous dit, à nos possessions d'Indo-Chine, les plantes productrices sont des lianes. Mais quelles lianes? C'est ce que, malheureusement, nos connaissances actuelles ne nous permettent pas bien de préciser. Il semble seulement que dans le sud (Cochinchine et Cambodge) la principale espèce intéressante soit le *Parameria glandulifera*, alors qu'en Annam et au Laos ce serait surtout, entre autres, l'*Ecdysanthera micrantha*, et au Tonkin le *Xylinabaria Reynaudi*. Parmi les lianes encore mal connues, et plus ou moins importantes, citons les *Micrechites*, tels que le *Micrechites napeensis*, et probablement quelques *Melodinus*.

Par le résumé très succinct qu'est ce dernier chapitre, nous n'avons eu d'autre but que de fournir quelques points de repère au lecteur qui serait désireux de savoir immédiatement quelles sont les espèces qui, dans le chapitre précédent, doivent l'intéresser spécialement, pour une contrée déterminée.

---

# LES PLANTES A GUTTA

---

I

Les fausses guttas sont nombreuses; les vraies guttas sont rares. Beaucoup de plantes, parmi les Euphorbiacées, les Artocarpées, les Apocynées et les Asclépiadées, contiennent un latex qui, par coagulation ou évaporation, donne une substance qui est ferme et non élastique à froid, et qui devient plastique, sans viscosité, dans l'eau chaude. C'est à des produits de cette nature que, trop souvent, sur la simple apparence, on a apppliqué hâtivement le nom de « guttas », jusqu'au jour où, faisant une étude plus approfondie de leurs propriétés, on s'est aperçu qu'ils n'étaient nullement isolants.

Laissant donc de côté ici toutes ces substances dont l'intérêt est nul ou restreint — la seule petite valeur que pourraient avoir quelques-unes d'entre elles étant celle qui résulterait de leur plasticité dans l'eau chaude — n'examinons que :

1° La *gutta-percha*, fournie par divers *Palaquium* et *Payena* de la Malaisie et de la péninsule malaise;

2° La *balata*, ou *gutta d'Amérique*, donnée par le *Mimusops Balata*, du Vénézuela, des Guyanes et de la Trinidad;

3° Le *karité* et le *chicle*, provenant : le premier, du *Butyrospermum Parkii* du Soudan ; le second, du *Sapota Achras* du Centre-Amérique.

On remarquera qu'aucun de ces arbres producteurs n'appartient à l'une des quatre familles que nous avons citées plus haut, et dans lesquelles rentraient à peu près toutes les plantes à caoutchouc. Tous sont des Sapotacées.

---

## II

## LA GUTTA-PERCHA

*Historique.* — On dit que des échantillons de gutta-percha furent envoyés en Angleterre, sous le nom de *mazer wood*, dès le milieu du XVII^e siècle. Mais le grand intérêt de cette substance, comme celui du caoutchouc, resta longtemps insoupçonné, et il fallut que la gutta-percha, comme le caoutchouc, fût, en quelque sorte, découverte une seconde fois pour qu'on reconnût ses propriétés et sa valeur.

L'honneur de cette seconde découverte revient à deux médecins anglais de Singapore, qui, presque à la même époque, en 1843, adressaient séparément à Londres des spécimens d'une substance que les indigènes employaient depuis longtemps, dans l'île, pour fabriquer des manches d'outils : le D^r Montgomerie faisait parvenir son envoi à la « Society of Arts », et le D^r José d'Almeida faisait remettre le sien à la « Royal asiatic Society ».

De ces deux envois, ce fut celui du D^r Montgomerie qui trouva l'accueil qu'il méritait, car il ne semble pas que l'attention de la « Royal asiatic Society » se soit particulièrement portée sur le produit qui lui était remis. La « Society of Arts », par contre, en reconnaissait tout de suite tellement l'importance que, en juin 1845, elle décernait à son correspondant de Singapore une médaille d'or,

Et, le 10 janvier 1849, sir Walker Breit faisait immerger à Folkestone le premier câble sous-marin ; et les fils de ce câble étaient recouverts de gutta-percha.

On voit que l'utilisation ne suivit pas de loin la découverte, et que les résultats acquis par les expériences faites à

la « Society of Arts » trouvèrent rapidement leur application.

*Propriétés physiques et chimiques; applications.* — La gutta-percha, dont le nom exact est *getah pertja* (qui signifie, paraît-il, « gomme chiffon » en malais), est une matière qui, lorsqu'elle est pure, est blanche ou grisâtre ; elle ne doit la coloration rougeâtre qu'elle présente fréquemment qu'aux substances colorantes qui proviennent des débris d'écorce dont elle est fréquemment souillée.

Sa densité, toujours supérieure à l'unité, varie entre 1,010 et 1,020.

A la température ordinaire, la gutta-percha n'est pas élastique comme le caoutchouc; mais elle est souple, tenace, et elle peut être entamée par l'ongle ou par tout instrument tranchant ou pointu.

A l'air et à lumière, elle devient peu à peu cassante et friable, tandis que le caoutchouc devient visqueux.

Est-il besoin de rappeler encore — puisque c'est là ce qui fait sa grande valeur — qu'elle s'électrise facilement par le frottement et est donc une substance isolante, alors que le caoutchouc l'est très peu, ou, du moins, perd très rapidement ses propriétés diélectriques ?

Au point de vue chimique, la gutta-percha ne se combine pas aussi bien que le caoutchouc avec le soufre; elle est soluble, à froid, dans le sulfure de carbone, le tétrachlorure de carbone et le chloroforme, qui donnent des solutions claires, et non laiteuses comme le sont celles de caoutchouc : elle se dissout, à chaud, dans la benzine, la benzoline, l'essence de térébenthine, l'essence de pétrole. Elle est soluble également dans l'huile de résine bouillante, d'où on peut la précipiter par l'acétone, ainsi que dans toutes les paraffines lourdes chaudes, dont on la sépare par addition de benzoline et de naphte léger froid. L'acide chlorhydrique, l'acide fluorhydrique, les alcalis, les acides sulfurique et azotique concentrés l'attaquent. L'eau de mer ne l'altère pas.

Enfin une autre propriété importante de la gutta est sa plas-

ticité, sans viscosité, à certaines températures. A 37°, la substance commence à se ramollir ; et, vers 60 à 65°, l'amollissement est tel qu'elle peut être pétrie à la main : elle peut alors recevoir toutes les empreintes et prendre toutes les formes qu'on veut lui donner, et elle conserve, après refroidissement, ces empreintes et ces formes.

C'est de toutes ces propriétés que découlent toutes les applications que reçoit actuellement la gutta-percha.

Son pouvoir isolant et son inaltérabilité dans l'eau, en même temps que sa plasticité, qui en facilite la manipulation, aux températures convenables, lui donnent, dans la préparation des câbles télégraphiques, le rôle important qu'on connaît.

Sa plasticité, jointe à ce fait qu'elle conserve, à la température ordinaire, les formes et les impressions qui lui ont été données dans l'eau chaude, la rendent précieuse en galvanoplastie.

Sa résistance à la plupart des acides est mise à profit pour la fabrication de récipients ou de tubes employés dans les laboratoires.

Enfin cette même inaltérabilité et sa souplesse sont les principales causes qui la font employer pour la fabrication de divers instruments de chirurgie.

*Composition.* — Les propriétés physiques et chimiques que nous avons énumérées plus haut sont celles de la gutta-percha du commerce. Mais il ne faut pas oublier, et il est nécessaire de rappeler encore, que cette gutta-percha, telle que l'utilise l'industrie, n'est pas une seule substance, mais essentiellement un mélange de trois substances, ayant chacune ses propriétés particulières.

Payen, le premier, indiqua comme composition de la gutta-percha commerciale, la suivante :

| | |
|---|---|
| Gutta | 75 à 82 % |
| Albane | 19 à 14 |
| Fluavile | 6 à 4 |

La gutta est le principe constituant essentiel de la gutta-percha, et celui qui donne à cette gutta ses principales

propriétés. C'est un hydrocarbure, qui, d'après Oudemans, correspondrait à la formule $C^5 H^8$. Elle est solide, souple, extensible, mais non élastique, à la température ordinaire, puis plastique à chaud; mais, à partir d'un certain degré, elle devient de plus en plus visqueuse, à mesure que la température s'élève. Elle est soluble dans le sulfure de carbone, le tétrachlorure de carbone, le chloroforme et le toluène, mais complètement insoluble dans l'alcool, même chaud.

C'est sur cette dernière propriété qu'est basée la séparation de la gutta des deux autres substances, l'albane et la fluavile, qui sont, au contraire, solubles dans l'alcool bouillant. On traite la gutta-percha épurée par cet alcool bouillant, pendant plusieurs heures, et on filtre. La solution alcoolique abandonne, par évaporation, de petites granules blanchâtres, qui sont composés, chacun, de ces deux substances réunies, la fluavile constituant le noyau autour duquel l'albane forme enveloppe.

Mais comme, d'autre part, la fluavile est soluble dans l'alcool froid, tandis que l'albane ne l'est pas, il y a là un nouveau moyen de séparer, à leur tour, les deux substances. La masse granulée est soumise à plusieurs lavages par l'alcool froid; la fluavile se dissout, tandis que l'albane reste insoluble.

Cette *albane* est une résine, qui, d'après Oudemans et Obach, correspondrait à la formule $C^{20} H^{32} O^2$. Blanche, cristalline, elle est plus dense que l'eau, inattaquable par l'acide chlorhydrique, et soluble dans la benzine, l'essence de térébenthine, le sulfure de carbone, l'éther et le chloroforme.

La *fluavile* est également une résine, dont la formule, d'après Oudemans, serait $C^{20} H^{32} O^2$, et, d'après Obach, $C^{40} H^{64} O^3$. Jaune, amorphe, elle serait encore plus dense que l'eau. Elle est facilement détruite par les acides sulfurique et nitrique, et est soluble dans les mêmes dissolvants que ceux de l'albane.

Quant aux proportions dans lesquelles sont mélangés ces trois corps constituants, pour former la gutta-percha du commerce, et qui sont variables suivant les sortes, nous indiquerons quelles elles sont, d'après les analyses d'Obach, à propos de chacune des plantes productrices.

*Commerce.* — Nous verrons plus loin que les arbres à gutta-percha, à la surface du globe, se trouvent exclusivement aujourd'hui dans le sud de la péninsule malaise et dans quelques îles de la Malaisie; et c'est à Singapore que se trouve centralisée toute cette récolte de Malaisie et de Malacca. Les chiffres d'exportation de ce port nous indiquent donc tout de suite quelle a été l'importance de ce commerce de la gutta, depuis l'époque de sa découverte jusqu'à l'heure actuelle. Or ces chiffres sont ceux-ci, pour quelques-unes des années comprises dans cette période de soixante ans :

| | |
|---|---|
| 1844 | 102 kilos. |
| 1845 | 10.262 — |
| 1846 | 334.307 — |
| 1848 | 745.236 — |
| 1854 | 638.149 — |
| 1865 | 1.138.631 — |
| 1872 | 2.079.904 — |
| 1877 | 1.531.823 — |
| 1883 | 3.611.778 — |
| 1886 | 2.052.878 — |
| 1891 | 3.217.011 — |
| 1894 | 2.587.498 — |
| 1896 | 2.623.312 — |
| 1897 | 2.528.000 — |
| 1898 | 5.589.000 — |
| 1899 | 4.684.000 — |
| 1900 | 5.831.000 — |

On voit ainsi que, depuis le jour où ces exportations ont commencé, leur marche générale — avec les oscillations inévitables qu'on relève pour tout produit — a été nettement ascendante; et elle s'est même particulièrement élevée en ces dernières années.

Les quantités de produit exportées seraient donc de plus en plus grandes, au fur et à mesure que précisément — par suite du mode d'exploitation, qui, comme nous le verrons, consiste à abattre les arbres avant de les inciser — ces arbres producteurs deviendraient de plus en plus rares! Cette contradiction apparente aurait lieu de surprendre, si la raison n'en

avait été donnée maintes fois déjà, et s'il n'était bien connu qu'elle doit être attribuée aux manipulations complexes, accompagnées de falsifications presque avouées, que la gutta-percha subit à Singapore, avant d'être exportée.

Il s'en faut, hélas! de beaucoup que la gutta-percha commerciale soit composée exclusivement, comme elle devrait l'être, des produits des bonnes espèces de *Palaquium* et de *Payena* que nous décrirons plus bas. Non seulement ces guttas, de valeur inégale, sont mélangées, mais elles sont encore additionnées des produits d'espèces très inférieures, telles que le *hangkang* (*Palaquium leiocarpum* Boerl.) et les *toendjoeng* (*Palaquium quercifolium* Burck et *Palaquium calophyllum* Pierre), ou même de substances qui, comme la *getah djoelotoeng* (*dead Bornéo*), provenant du *Dyera Lowii*, ne rappellent que de très loin, par leurs propriétés, les guttas véritables.

M. Octave Collet dit même qu'on fait venir, depuis quelque temps, une gomme de Londres, probablement de la balata, pour l'introduire dans ces mélanges.

Et le même auteur, qui a publié récemment, dans le *Bulletin de la Société d'Études coloniales* de Bruxelles, un intéressant rapport sur son voyage dans les pays où l'on récolte la guttta, nous décrit comment se font ces manipulations à Singapore.

« Les opérations sont d'une simplicité extrême, et ne requièrent qu'un matériel des plus primitifs. Une chaudière fort large, de 1 mètre 50 de diamètre, et d'environ 0 m. 50 de profondeur, posée sur un foyer en briques, l'ensemble rappelant fort bien le chaudron à lessive de nos blanchisseuses européennes, quelques longs bâtons et pelles pour remuer, pétrir la gutta et la retirer de l'eau bouillante, quelques moules rectangulaires, faits de quatre planchettes et d'un couvercle de bois qu'on charge de poids, voilà tout le rudimentaire matériel employé.

Dans la chaudière remplie d'eau bouillante sont jetés les morceaux de gutta coupés ou refusés par l'acheteur, les guttas en voie de décomposition et commençant déjà à dégager

une odeur caractéristique, des déchets de caoutchoucs, des guttas de valeur presque nulle, uniquement récoltées en vue de la falsification, et, enfin, en proportions déterminées, suivant la qualité à obtenir, de la gutta de bonne qualité, de telle ou telle origine suivant le type désiré.

La gutta est ensuite retirée en énormes morceaux, qui s'étirent par leur propre poids, sur les bâtons ou les pelles qui les soulèvent. Elle a un aspect brun rougeâtre, dû aux matières colorantes mélangées intimement avec elle par la cuisson. Cette masse plastique et molle est jetée à terre, sur le plancher gluant et chaud.

A l'aide d'une planche, que deux hommes piétinent aux extrémités, on exprime l'excès d'eau qu'elle contient.

Puis la gutta, qui, par suite de ce travail, s'est étendue, est repliée, et l'opération continue jusqu'à ce que la masse ait un aspect bien uniforme. Enfin on introduit la gutta dans le moule primitif déjà décrit, qu'on recouvre d'une planche chargée de poids, et on la laisse se refroidir.

Cette série de manipulations donne à la gutta l'aspect d'une pâte feuilletée. Quant aux formes données dans le moule, elles sont diverses; et l'on prépare des pains cylindriques, cubiques ou oblongs, suivant la qualité d'origine qu'on veut obtenir, et dont on imite l'aspect extérieur. »

Il ne faut, par conséquent, conserver aucune illusion. Les guttas-perchas du commerce ne sont jamais des produits dont la valeur dépend uniquement de l'arbre producteur, mais des mélanges faits à Singapore, et dans lesquels les bonnes sortes sont toujours additionnées de sortes inférieures, en proportion plus ou moins forte suivant la qualité qu'on veut préparer. Ces mélanges sont ce qu'on appelle à Singapore la *getah reboiled*.

Et ainsi s'explique qu'il sorte annuellement du port anglais plus de gutta qu'il n'en est importé, bien qu'il n'y ait pas de production locale; de même qu'on comprend les prix très divers auxquels sont cotées les guttas-perchas, sur les marchés.

A Londres, à la fin de novembre 1901, ces prix étaient les suivants :

| | |
|---|---|
| Gutta-percha de bonne qualité......... | 10 fr. 00 à 22 fr. 50 |
| — ordinaire.................. | 3 fr. 25 à 10 fr. 00 |
| — inférieure................. | 1 fr. 45 à 2 fr. 75 |

En avril 1902, ils étaient :

| | |
|---|---|
| Gutta-percha de bonne qualité......... | 10 fr. à 22 fr. 50 |
| — ordinaire.................. | 3 fr. 25 à 9 fr. 50 |
| — inférieure................. | 0 fr. 90 à 2 fr. 75 |

Il est évident que la gutta dite « inférieure », et même une de la « gutta ordinaire », sont tout autre chose que la ercha, ou sont de la gutta altérée, et, en tout cas, t à des mélanges qui défient toute analyse.

## III

## LES ARBRES A GUTTA-PERCHA

Les arbres à gutta-percha n'ont pas été connus en même temps que le produit, car, lorsque les docteurs d'Almeida et Montgomerie adressaient à Londres les premiers échantillons de la substance, ils ignoraient encore quelle était la plante productrice. Aussi Montgomerie se proposait-il de recueillir des renseignements plus précis à cet égard, lorsque, malheureusement, il tomba malade; et ce ne fut qu'à la fin de 1846 que Thomas Lobb, voyageant pour la maison Veitch, d'Exeter, dans l'île de Singapore, découvrit l'arbre dans les ravins de Boekit-Timah. Des rameaux furent envoyés à Londres et remis à W. J. Hooker, qui eut, tout d'abord, tendance à les rapporter au genre *Bassia*. Cependant, comme s'empressait de le faire remarquer Hooker lui-même, dans le numéro de janvier 1847 du *Journal of Botany*, le manque de fleurs laissait cette détermination très douteuse. Le botaniste anglais priait donc un de ses correspondants de Singapore, le Dr Oxley, de se procurer à Boekit-Timah des spécimens plus complets; et, des fleurs lui étant parvenues par ce nouvel intérmédiaire, il admettait cette fois (*Journal of Botany*; septembre 1847) que la plante appartenait au genre créé par Wight sous le nom d'*Isonandra*; et il appelait l'espèce de Singapore *Isonandra Gutta*.

Hooker, pourtant, en nommant sa plante, reconnaissait encore qu'elle différait des deux espèces décrites par Wight par un caractère assez important : les fleurs, dans ces deux espèces, étaient tétramères, tandis qu'elles étaient hexamères dans l'espèce de Singapore.

On sait que ce caractère a, en effet, semblé suffisant, depuis lors[1], pour justifier la création du nouveau genre *Palaquium*. Et, comme il se trouve que presque tous les arbres connus aujourd'hui, en Malaisie et dans la péninsule malaise, comme producteurs de la véritable gutta-percha ont, de même, les fleurs hexamères, le genre *Palaquium* est donc le grand genre à gutta, et celui dont nous avons à nous occuper tout spécialement ici. En dehors de ces *Palaquium*, le genre *Payena* est le seul qui présente quelque intérêt au même point de vue.

En ce qui concerne la répartition géographique des espèces exploitées de ces deux genres, nous rappelons ce que nous avons déjà dit plus haut. Le sud de la péninsule malaise et, en Malaisie, Sumatra, Bangka, l'archipel de Riouw et Bornéo sont les seules régions où l'on récolte la gutta-percha. Il n'y a pas d'arbres à gutta-percha sauvages à Java, aux Philippines, ni aux Moluques.

L'aire de distribution des plantes à gutta-percha est ainsi sensiblement comprise, d'une part, entre 6° de latitude N. et 6° de latitude S., et, d'autre part, entre 93° et 118° de longitude Est, les pays de production et d'exportation étant :

Dans la péninsule malaise, les États de Patani, de Kélantan et de Kedah (dépendants du Siam), les Établissements des Détroits (Penang et province de Wellesley, les Dinding et Malacca), l'État Indépendant de Tringanu, les États Fédérés (Perak, Selangor, Sungei-Ujong, Negri-Sembilan et Pahang) et le Sultanat de Johor ;

En Malaisie, l'archipel de Riouw, Sumatra, le Bornéo hollandais, le Bristish-Nord-Bornéo, Brunei, Sarawak et l'île anglaise de Labuan.

1. C'est Blanco qui établit ce nouveau genre *Palaquium* pour une espèce des Philippines.

## PALAQUIUM

Les *Palaquium* diffèrent donc essentiellement des *Isonandra* — qui, d'ailleurs, sauf l'*Isonandra pulchra* Burck, de Sumatra, sont plutôt des arbres de l'Inde Anglaise que de la Malaisie — par la composition de la fleur. Non seulement il y a six sépales et six pétales, au lieu de quatre comme dans les *Isonandra*, mais il y a douze étamines (rarement dix-huit), au lieu de six, et un ovaire à six loges, au lieu de quatre. Enfin les graines sont sans albumen, tandis qu'elles sont albuminées dans le genre voisin.

Les lobes corollaires sont plus longs que le tube, généralement aigus, et plus ou moins contournés. Il n'y a pas de staminodes. L'ovaire est allongé et velu. Le fruit est une baie oblongue, à une ou deux graines, dont le tégument est brillant et à large hile.

La plupart des *Palaquium* sont des arbres de grande taille, dont les feuilles sont serrées au sommet des rameaux. Ces feuilles sont coriaces, parfois glabres sur les deux faces, mais souvent aussi brillantes et glabres seulement sur la face supérieure, et recouvertes, sur la face inférieure, d'un duvet jaunâtre ou roussâtre ; leur limbe est parcouru par de nombreuses nervures secondaires, partant de la nervure principale sous un angle très ouvert.

Les fleurs, plutôt petites, sont pédicellées, et groupées en petit nombre, en fascicules cymeux, aux aisselles des cicatrices des feuilles tombées.

Ce genre *Palaquium*, tel que nous venons de le définir, compte actuellement un bien plus grand nombre d'espèces que le genre *Isonandra* : on en a signalé jusqu'alors, dans la péninsule malaise et en Malaisie, une quarantaine d'espèces, dont quelques-unes, il est vrai, sont douteuses.

Toutefois il semble bien acquis, aujourd'hui, que la plupart de ces espèces ne donnent qu'une gutta inférieure, ou même sans aucune valeur ; et, en définitive, les principales espèces intéressantes seraient, à peu près exclusivement, le *Palaquium Gutta*, le *Palaquium oblongifolium*, le *Palaquium borneense*, le *Palaquium Treubii* typique, et la variété *parvifolium* de ce dernier *Palaquium*.

Peut-être faut-il encore ajouter à cette courte liste le *Palaquium acuminatum* Burck, qui serait, à Sumatra, le *balam soesoe* de Loeboeq-Gedang et le *majang kapoer* de Deli, et qui, d'après M. van Romburgh, donnerait un assez bon produit. Mais les données que nous possédons sont trop vagues pour que nous puissions insister.

Quant au *Palaquium leiocarpum* Boerl., qui est appelé *hangkang* et *djongkang* à Bornéo, son produit est bien récolté dans l'île malaise, et est même très exporté de Singapore en Amérique, mais les bas prix auxquels il est payé indiquent suffisamment sa faible valeur.

Enfin le *Palaquium calophyllum* Pierre, qui porte à Bornéo les noms de *toendjoeng*, de *njatoe ambis*, de *njatoe klewer* et de *njatoe nangka*, et le *Palaquium quercifolium* Burck, qui est appelé également *toendjoeng*, et aussi *njatoe roepoei*, fournissent, l'un et l'autre, une substance qui n'est recueillie que pour falsifier les bonnes guttas.

Nous ne décrirons donc plus bas que les quatre premières espèces que nous avons citées, après que nous aurons exposé ici, à propos du genre, les méthodes d'exploitation et de cultures des *Palaquium*, ces méthodes, dans l'ensemble, étant les mêmes pour tous les arbres à gutta exploités.

*Méthodes indigènes de récolte de la gutta-percha.* — En Malaisie et dans la péninsule malaise, c'est-à-dire, par suite, dans toutes les contrées où on les trouve, les arbres à gutta-percha sont toujours abattus ; et, lorsque l'arbre est couché sur le sol, le récolteur fait sur la face supérieure du tronc, à des intervalles de 30 à 50 centimètres, des entailles semi-circulaires. Quelquefois, d'après Burck, il a, au préalable, dès que l'arbre est tombé, séparé la cime du tronc, pour éviter que le

latex ne se répande dans le feuillage; mais Burck fait remarquer lui-même que cette précaution n'est pas constante, et M. van Romburgh dit qu'il ne l'a jamais vu prendre dans les localités qu'il a visitées, à Sumatra et à Bornéo.

Dans le sud et l'ouest de la seconde de ces deux îles, les incisions sont faites avec un ciseau tranchant, qui est en forme de cuiller et a 20 millimètres de largeur à peu près.

Si le lait est très fluide, comme celui du *Palaquium leiocarpum*, on met, au-dessous de chaque entaille, pour le recueillir, un tube de bambou ou une feuille; s'il est plus épais, on le laisse se coaguler sur l'incision.

Dans ce dernier cas, qui est le plus fréquent, le récolteur enlève, quelque temps après, avec un racloir en fer, les lanières de gutta qui se sont déposées sur le tronc, et les rapporte chez lui. Elles sont toutefois encore très humides et incomplètement solidifiées; et elles sont, en outre, mélangées de débris d'écorce et d'autres impuretés. Pour les purifier, on les jette dans l'eau bouillante. Sous l'effet de la chaleur, tous ces fragments deviennent plastiques et s'agglomèrent; l'ouvrier pétrit la masse à la main et lui donne la forme voulue. A Moera Laboe, par exemple, d'après M. van Romburgh, on jette la gutta encore molle sur une planche, et on l'étale en plaque mince, ce qui permet d'enlever très facilement les fragments de bois qu'elle peut contenir. Quelquefois, il est vrai, les récolteurs peu scrupuleux, au lieu d'enlever ces fragments, en ajoutent.

Lorsque le lait, comme c'est le cas pour celui du *Palaquium leiocarpum*, ne se dessèche pas sur le tronc et est recueilli, on le coagule en le jetant dans une poêle chauffée à feu doux. Il est remué de temps en temps, avec une spatule en bois, jusqu'à ce que la plus grande partie de l'eau soit évaporée; puis la masse est encore jetée dans l'eau chaude, et comprimée en forme de disque, au centre duquel on fait une ouverture.

*Rendement après abatage.* — On a maintes fois fait remarquer quelle perte énorme de produit entraîne la méthode que nous venons de décrire, et surtout dans les conditions où elle est appliquée.

Non seulement la partie de l'arbre tournée vers le sol n'est pas incisée, mais l'ouvrier ne récolte même pas toute la gutta que fournissent les incisions de la face supérieure, car il délaisse, la plupart du temps, tout ce qui s'est solidifié sur le sol, et il dédaigne aussi de revenir, après la première extraction, recueillir le produit qui a pu ultérieurement s'amasser dans les entailles.

Dès 1883, M. Wray tentait d'établir, par des expériences et des chiffres précis, la valeur de cette perte. Il fit inciser, par la méthode ordinaire, un *Palaquium* abattu et en retira 340 grammes de gutta. Puis, deux ou trois jours plus tard, il fit détacher l'écorce, et la déchiqueta en petits fragments, qu'il jeta dans l'eau chaude, provoquant ainsi la sortie de la gutta. De ses calculs il concluait que le poids total de l'écorce fraîche de l'arbre devait être de 240 kilos environ, et que la teneur en gutta de cette écorce était de 5,3 °/₀. L'arbre contenait, par suite, encore 12 kilos 700 de substance. On aurait donc laissé dans le tronc trente-huit fois plus de gutta qu'on n'en avait extrait.

Des expériences analogues, plus récentes, de M. van Romburgh ont donné, il est vrai, des différences plus faibles.

M. van Romburgh a, tout d'abord, enlevé sur le tronc d'un *Palaquium Gutta* de 13 ans, laissé sur pied, un morceau d'écorce de 15 centimètres de longueur et de 6 centimètres de largeur. Ce morceau pesait frais 54 grammes 50, et sec 22 grammes ; il contenait donc 60 °/₀ d'eau[1]. Pulvérisé, puis traité par le chloroforme, il a abandonné 2 grammes de gutta-percha, soit 2 °/₀ de son poids sec. M. van Romburgh estimant que l'arbre — qui avait 16 mètres de hauteur et 1 mètre de circonférence vers la base — devait avoir, au total, une quantité d'écorce neuf cents fois plus grande que le morceau

1. Cette proportion d'eau est un peu plus élevée que celle trouvée par M. Wray, mais la différence tient sans doute à ce que l'écorce étudiée par M. Wray avait été prise sur un arbre abattu depuis quelques jours, et avait, par conséquent, pu subir un commencement de dessiccation, tandis que M. van Romburgh a pesé l'écorce qu'il a étudiée immédiatement après l'avoir détachée d'un arbre sur pied.

détaché, c'est donc à 1 kilo 800 de produit qu'on peut évaluer sa teneur en gutta.

Dans une seconde expérience — plus instructive, parce qu'elle permet, cette fois, de comparer, comme dans l'essai de M. Wray, à la quantité de gutta que pourrait donner l'arbre celle qui est réellement obtenue, — M. van Romburgh fit abattre un *Palaquium Gutta* de 16 ans, qui avait 15 mètres de hauteur, et une circonférence de 95 centimètres à hauteur de la poitrine. Par la méthode des entailles circulaires, on en retira 580 grammes de substance. Mais l'écorce fut ensuite enlevée et pesée ; son poids était de 70 kilos. Elle contenait encore, à sec (sa teneur en eau étant de 60 °/₀), 5 °/₀ de gutta. Il restait donc 1.400 grammes de produit, c'est-à-dire trois fois plus qu'on n'en avait obtenu.

On voit que, même réduite à ces dernières proportions, la perte est encore importante ; et, dans la pratique, elle l'est d'autant plus que, comme nous l'avons dit tout à l'heure, le récolteur n'apporte pas, pour recueillir la substance, tout le soin qu'a apporté M. van Romburgh dans ses essais. La proportion indiquée par l'auteur hollandais représente, par conséquent, la perte tout à fait minima.

Burck dit qu'un *Palaquium oblongifolium* qui a 20 mètres de hauteur et 60 centimètres de circonférence à hauteur d'homme — et qui donc correspondrait précisément, à peu près, au *Palaquium Gutta* abattu par M. van Romburgh — ne donne, après épuration, que 230 grammes de gutta[1].

1. M. Wray dit, de son côté, que d'un arbre (probablement un *Palaquium oblongifolium*) qu'il fit abattre, et qui avait 33 mètres de hauteur et une circonférence de 194 centimètres à 2 mètres au-dessus du sol, il retira, par incision, 1.047 grammes de gutta-percha. Un *getah poetih* (peut-être le *Palaquium Treubii*), de 78 centimètres de circonférence à 60 centimètres au-dessus du sol, donna 1.250 grammes. On voit que ces chiffres — étant donné que les arbres traités par M. Wray étaient plus gros que celui qui est cité par Burck — sont sensiblement les mêmes que ceux de l'ancien sous-directeur du Jardin botanique de Buitenzorg. Burck estime à un demi-kati (312 grammes) le rendement moyen d'un *Palaquium oblongifolium* adulte (24 ans).

Et c'est ce même arbre qui, d'après les calculs précédents, devrait fournir au moins 2 kilos!

Tel est l'état actuel de l'exploitation des arbres à gutta en Malaisie. On abat ces arbres, dont le nombre diminue chaque jour, pour en retirer quelques centaines de grammes de substance, et on laisse dans l'écorce des troncs renversés huit à dix fois autant de produit qu'on en récolte.

*Méthodes industrielles d'obtention de la gutta-percha.* — On conçoit qu'un tel état de choses, surtout quand il s'agit d'une matière qui a l'importance de la gutta, a dû, depuis longtemps, préoccuper; car, s'il faut continuer à abattre les arbres, leur disparition, à plus ou moins longue échéance, est inévitable, puisqu'on ne les trouve, à la surface du globe, que dans une partie de la péninsule malaise et de la Malaisie.

La première question qui doit évidemment se poser est de savoir si l'abatage est nécessaire.

*A priori*, on ne peut pas, aussi vite que pour la plupart des plantes à caoutchouc, répondre négativement.

De nombreuses observations établissent que la quantité de latex qui s'écoule d'une incision faite sur un tronc de *Palaquim* est très faible; et le fait s'explique par un caractère anatomique des Sapotacées, auxquelles le genre appartient: tandis que les laticifères, c'est-à-dire les tubes qui contiennent le latex, sont continus, sur toute leur longueur, dans les Artocarpées, les Euphorbiacées, les Apocynées et les Asclépiadées, qui sont les familles dans lesquelles rentrent les plantes à caoutchouc, ils sont entrecoupés de cloisons chez les Sapotacées. Le latex ne s'écoule donc pas ici aussi librement qu'il sort d'un *Hevea*, d'un *Castilloa* ou d'un *Landolphia*, puisqu'il ne peut provenir que du voisinage de la section.

Dans ces conditions, il est possible qu'il soit vraiment nécessaire, pour obtenir une quantité raisonnable de gutta, de multiplier tellement le nombre des incisions que l'arbre, en tout état de cause, soit perdu; et la méthode de l'abatage devient, dès lors, la seule rationnelle.

Burck, cependant, dans son « Rapport sur les arbres à gutta des Padangsche Bovenlanden », publié en 1885, pense

que l'incision sur pied peut être pratiquée. Il rappelle une expérience du prince Bandhara, de Pontianak, qui aurait obtenu 2 katis 1/2 environ[1] de gutta d'un arbre de 13 mètres de hauteur et de 1 mètre 65 de circonférence, abattu en sa présence, et 1 kati 1/8 d'un pied de 11 mètres de hauteur, et de 1 mètre de circonférence. Et il ajoute : « Si on prend en considération que le second de ces arbres était de quelques années plus jeune que le premier, et que la quantité de lait augmente en proportion de l'âge et de la grosseur de l'arbre, on peut hardiment admettre que l'incision sans abatage donne au moins la moitié, sinon les deux tiers, de la quantité qu'un arbre de même circonférence fournit après l'abatage. La première méthode donne le douzième, le seconde donne la moitié ou les deux tiers de la quantité existante de gutta.

J'avais déjà pensé, *a priori*, que l'incision de l'écorce, sans sacrifier l'arbre, donnerait une plus grande quantité de gutta. En décrivant l'exploitation de l'arbre faite par l'indigène, j'ai démontré que la partie de l'arbre abattu qui touche le sol et qui n'est pas incisée diminue la moitié de la récolte de la gutta.

Il est évident que les incisions circulaires pratiquées sur toute la circonférence de l'arbre doubleraient la quantité. J'ai voulu confirmer par des faits mes conjectures. Dans le Jardin botanique se trouve un pied de *Palaquium Gutta* tout à fait adulte, et d'une circonférence de 1 mètre 26. J'y ai fait pratiquer des incisions, et j'en ai obtenu 140 grammes de latex. Je devais agir avec d'autant plus de prudence que j'ignorais encore comment, et jusqu'à quel point, l'arbre pouvait supporter l'opération, et que je ne voulais nullement sacrifier un pied qui est, pour le Jardin, d'une extrême valeur. Ces motifs me portèrent à ne faire d'incisions que sur une partie de sa circonférence ; et, par le calcul, j'ai pu conclure que l'arbre pourrait fournir dix fois au moins cette quantité, de sorte que la production pourrait être évaluée à plus de 1.400 grammes, ou environ 2 katis, c'est-à-dire au double de ce qu'un arbre

1. Le kati équivaut à 625 grammes.

adulte donne, quand il est exploité par la méthode irrationnelle ordinaire.

D'autres expériences ultérieures achèveront de démontrer quel nombre d'incisions un arbre peut supporter sans souffrir, et quelle est l'époque de l'année la plus favorable à cette opération. Jusqu'à présent, il est certain qu'un écoulement partiel du latex ne fait aucun tort à l'arbre. Quatre pieds originaires de Bangka et de Bornéo ont subi, il y a six ans, des incisions qui ont amené un épanchement partiel de gutta; ces mêmes arbres, en ce moment, sont couverts de fruits, ce qui prouve que l'opération ne leur a pas nui..... Il se peut qu'un arbre ne se laisse pas impunément priver en une fois de tout son latex; des expériences ultérieures résoudront la question à cet égard. Le traitement pourra durer pendant trois ou quatre ans; il faudra se contenter, chaque année, de pratiquer les incisions sur une partie de la surface. Une culture réglée n'offre aucune difficulté pour cette méthode des incisions. »

Nous avons cité complètement ce passage du mémoire de Burck pour permettre d'envisager le problème sous toutes ses faces. Mais nous devons ajouter maintenant que M. van Romburgh ne partage pas, sur ce point, l'opinion de son prédécesseur, et est beaucoup moins optimiste.

M. van Romburgh a incisé des arbres *sur pied*, pendant plusieurs années successives; et il a obtenu les quantités suivantes de gutta :

1° D'un *Palaquium Gutta* de 7 ans (9 mètres 50 de hauteur et 50 centimètres de circonférence), 33 grammes;

Des deux pieds de la même espèce, à 8 ans, respectivement 7 grammes et 55 grammes ;

Des deux mêmes, à 9 ans, respectivement 4 grammes et 32 grammes;

De 18 pieds de 10 ans (juillet 1893), en moyenne par pied, 60 grammes;

Des mêmes, à 11 ans (novembre 1894), en moyenne par pied, 18 grammes;

2° D'un *Palaquium borneense* de 7 ans (6 mètres de hauteur et 30 centimètres de circonférence), 2 grammes 50;

De deux *Palaquium borneense* de 8 ans, respectivement 5 grammes et 25 grammes;

Des deux mêmes, à 9 ans, respectivement 8 grammes et 17 grammes;

De 12 pieds de 10 ans, en moyenne par pied, 11 grammes;

Des mêmes, à 11 ans (novembre 1894), en moyenne par pied, 11 grammes;

De 8 pieds de 15 ans, en moyenne par pied, 39 grammes;

3° D'un *Palaquium Treubii* de 7 ans (9 mètres·50 de hauteur et 50 centimètres de circonférence), 15 grammes;

De deux *Palaquium Treubii* de 8 ans, respectivement 5 grammes et 40 grammes;

Des deux mêmes, à 9 ans, respectivement 3 grammes et 120 grammes;

De 28 pieds de 10 ans, en moyenne par pied, 39 grammes;

Des mêmes, à 11 ans, en moyenne par pied, 17 grammes;

4° De 18 pieds de *Palaquium parvifolium* de 10 ans, en moyenne par pied, 7 grammes 30;

Des mêmes, à 11 ans, en moyenne par pied, 7 grammes;

De 7 pieds de 13 ans, en moyenne par pied, 35 grammes;

5° De 12 pieds de *Palaquium oblongifolium* de 10 ans, en moyenne, 6 grammes;

Des mêmes, à 11 ans, 7 grammes;

De 7 pieds de 15 ans, en moyenne par pied, 48 grammes.

Dans tous ces cas, les incisions étaient faites le matin, par un beau temps; et le produit spontanément coagulé était recueilli vers midi.

M. van Romburgh a ensuite déterminé comparativement les quantités de gutta fournies par des arbres *abattus*.

Au Jardin botanique de Buitenzorg, un *Palaquium Gutta* de 15 ans environ, et ayant 15 mètres de hauteur et 97 centimètres de circonférence, a donné 580 grammes de bonne gutta.

A Tjipetir on a retiré :

D'un *Palaquium Gutta* de 11 ans, ayant 12 mètres de hauteur et 70 centimètres de circonférence, 85 grammes;

feuilles et brindilles, d'abord traitées par l'eau, chaude ou froide, sont soumises à l'action d'une solution alcaline, qui est ensuite éliminée par lavage à l'eau. On fait alors bouillir ces feuilles et ces rameaux, en vase clos, dans l'huile de résine à 120° ou 130°. La gutta-percha se dissout; on la précipite par une quantité suffisante d'acétone, et on sépare au moyen d'un filtre à pression.

La même année, généralisant le premier procédé d'Obach, MM. Siemens et Obach prirent un brevet pour l'extraction de la gutta par divers dissolvants légers, tels que la benzoline. La gutta se dépose, dans tous les cas, par refroidissement. Les mêmes chimistes ont employé aussi les paraffines lourdes chaudes, qui ont un pouvoir dissolvant plus considérable que les hydrocarbures légers. Lorsque la solution est riche, on sépare la gutta par l'addition de benzoline ou de naphte léger froid, qui reprennent l'huile lourde ; et on récupère celle-ci par distillation. Les parties de plantes sur lesquelles on opère doivent être séchées à température douce, puis contusées par le passage dans un laminoir approprié. Le dissolvant qui adhère encore à la gutta précipitée est entraîné par la vapeur d'eau.

Enfin citons encore, pour mémoire, le procédé Mauny (lessives alcalines chaudes, sous pression, puis éther de pétrole) et le procédé « Brooke, Simpson et Spiller » (lessive de soude chaude, sous pression, puis toluène et alcool).

Mais il serait vraiment hors de propos d'insister sur tous ces procédés, puisqu'il semble établi aujourd'hui que toutes ces méthodes *par traitement chimique* ne donnent qu'une gutta-percha plus ou moins altérée, qui ne possède plus toutes les propriétés, et notamment le pouvoir isolant, de la gutta normale obtenue par incision.

Et il est intéressant de noter que seul le procédé d'extraction qui semble devoir donner de bons résultats est celui qui avait été, avant tous les autres, proposé en 1890 par M. Arnaud : le procédé *par traitement mécanique*.

C'est, en effet, ce procédé qui a été repris, en ces derniers temps, par M. Ledeboer, pour qui tous les insuccès éprouvés

dans l'application des méthodes précédentes tiennent à deux causes : 1° à ce que le dissolvant modifie la composition de la gutta ; 2° à ce que le matériel employé a toujours été, en outre, la feuille sèche, dans laquelle la gutta s'est déjà spontanément altérée.

En conséquence, le procédé Ledeboer consiste à traiter mécaniquement, au moyen de machines mues par la vapeur, les feuilles fraîches de *Palaquium*. Et il paraîtrait, d'après les renseignements que nous avons recueillis de divers côtés, que véritablement le procédé a fait ses preuves, et que la Compagnie qui se monta, en 1898, pour l'exploitation de ce brevet a pu livrer au commerce une gutta un peu verdâtre, d'excellente qualité. Il faut bien ajouter pourtant que cette société vient d'entrer en liquidation ; mais, comme l'explique M. Octave Collet, dans l'article que nous avons déjà cité, c'était chose prévue, pour deux motifs qui sont indépendants de la valeur du produit ; un capital insuffisant, et les conditions du contrat passé entre l'inventeur et la Compagnie.

La société s'engageait, entre autres clauses, à fournir à M. Ledeboer au moins trente tonnes de feuilles par mois. « C'est cette dernière condition, dit M. Collet, qui a forcé la Société Indo-Néerlandaise à liquider. En effet, si, dans les débuts, il a été relativement facile de trouver dans l'archipel de Riouw et les îles avoisinantes la quantité de feuilles nécessaire, une telle concurrence s'est déclarée ensuite que les feuilles de gutta n'y existent, pour ainsi dire, plus. Pour récolter les feuilles avec moins de peine, l'indigène ne s'est pas contenté de la cueillette, mais est allé jusqu'à arracher ou couper les jeunes arbres, ou même les rejetons. La destruction a atteint un tel degré qu'il est aujourd'hui difficile de trouver dans certaines îles, jadis très riches en jeunes plants, beaucoup de *Palaquium* échappés au massacre... Le Gouvernement malais du Sultanat de Johore a interdit l'exportation des feuilles, des racines et des jeunes plants de gutta... Les États de Selangor, de Perak, de Negri-Sembilan ont pris la même mesure prohibitive d'exportation. »

Mais M. Collet fait remarquer, lui aussi, que le procédé

Ledeboer n'en a pas moins « réalisé industriellement les promesses faites dans le prospectus. Avec 60 piculs de feuilles fraîches (correspondant à 20 piculs de feuilles sèches), il produit au moins 1 picul de gutta excellente, que la « Eastern Extension Telegraph Co. » achète, par contrat, au prix le plus élevé qu'atteint, dans le moment, sur le marché, la gutta de première qualité. »

Il se pourrait donc, et il serait à souhaiter, que ce procédé Ledeboer fût le procédé de l'avenir pour la préparation de la gutta-percha, car on voit tout de suite le grand avantage que présentent ces méthodes d'extraction des feuilles, comparées à la méthode indigène d'abatage. Ne récoltant que les feuilles, on ne sacrifie pas l'arbre, sur lequel on peut faire, chaque année, une ou plusieurs cueillettes ; et il devient possible, dans ces nouvelles conditions, d'entreprendre des plantations, auxquelles, au contraire, on ne peut songer, s'il faut abattre les troncs pour pouvoir pratiquer des incisions qui donnent une quantité raisonnable de gutta.

*Culture des Palaquium.* — Cette question de la culture des *Palaquium* a donc surtout acquis un grand intérêt, pour les raisons que nous venons d'exposer, depuis qu'on cherche à retirer la gutta des feuilles. Malheureusement les essais de plantations de *Palaquium* sont encore trop récents et trop peu nombreux pour que les règles générales d'une culture rationnelle soient bien établies. Les seules indications qu'on puisse donner, pour le moment, sont celles qu'ont pu fournir les quelques tentatives faites à Java, principalement depuis une vingtaine d'années.

Antérieurement, une plantation de *Palaquium oblongifolium* avait bien été faite, dès 1856, à Poerwokerto, et une autre, un peu plus tard, à Kemoetoek, mais elles furent pendant longtemps négligées, et beaucoup d'arbres, peu à peu, disparurent.

Ce ne fut qu'en 1883, lorsque l'extension du Jardin expérimental de Tjipetir fut décrétée, que, en même temps que de nouvelles plantations furent faites, on apporta, dans leur organisation et leur entretien, plus de méthode. Ces plantations

eurent lieu à Tjipetir (non loin de la station du chemin de fer de Tjibadak, dans la résidence de Préanger) et au Jardin d'essais de Tjikeumeuh, à Buitenzorg.

Les espèces aujourd'hui cultivées en ces deux endroits sont : le *Palaquium Gutta*, provenant de graines du Jardin botanique ; le *Palaquium oblongifolium*, provenant, en partie, de plants rapportés par Burck et, en partie, de graines récoltées sur des arbres de Poerwokerto, qui ont précisément commencé à fructifier en 1883 ; puis le *Palaquium borneense*, le *Palaquium Treubii*, et le *Palaquium Treubii* var. *parvifolium*, ces trois derniers *Palaquium* ayant pour origine, comme le *Palaquium Gutta*, des graines d'exemplaires du Jardin botanique ; enfin le *Payena Leerii*.

La multiplicité de ces espèces cultivées a déjà ainsi permis, non seulement de reconnaître quelques faits généraux, applicables à toute culture de *Palaquium*, mais encore de saisir un certain nombre de différences dans les conditions de végétation des diverses espèces.

Au point de vue de l'ombrage, par exemple, le *Palaquium oblongifolium*, le *Palaquium Treubii* et sa variété *parvifolium* sont plus exigeants, pendant leur jeunesse, que le *Palaquium Gutta* et le *Palaquium borneense*, qui sont, à tout âge, très résistants au soleil.

Au point de vue du sol, le *Palaquium Gutta* semble rechercher une humidité un peu plus forte que le *Palaquium oblongifolium*. Déjà autrefois, en effet, le Dr Oxley avait fait remarquer que, à Singapore, le *Palaquium Gutta* se trouve sur des terrains d'alluvions, au pied de collines où l'humidité est constante, tandis que, à Bornéo comme à Sumatra (où les espèces qu'on rencontre ne sont plus ce *Palaquium Gutta*, mais d'autres *Palaquium*, notamment le *Palaquium oblongifolium*), « c'est sur les montagnes de médiocre altitude, ou des collines moins élevées, mais à l'abri des inondations, que l'on trouve les plus beaux arbres ; et on a remarqué qu'ils croissent d'autant mieux que leur situation les expose moins à l'influence de l'eau stagnante. »

M. van Romburgh dit, de son côté, sans préciser les espèces,

qu'une certaine altitude n'est pas nuisible aux *Palàquium*. A Riouw, par exemple, ces arbres poussent bien au voisinage de la mer, pendant que l'observation montre aussi que, en d'autres régions, ils réussissent tout autant à 250 à 650 mètres de hauteur. Vers 1.000 mètres, cependant, la croissance est moins rapide.

La composition du terrain semble pouvoir être très variée, car, dans ses voyages, M. van Romburgh a vu croître les *Palaquium* dans les conditions les plus diverses à cet égard. Le sol de Tjipetir est argilo-sablonneux, de couleur brun clair, et de fertilité plutôt médiocre.

Par contre, il faut, de toute nécessité, une température élevée et une grande humidité de l'air. Les *Palaquium* ne se rencontrent, en effet, à l'état sauvage, que dans des localités où la moyenne de température est au moins de 25°, et où les pluies sont abondantes, et réparties à peu près sur toute l'année. Cette exigence des arbres à gutta, au point de vue de l'humidité atmosphérique, est particulièrement bien prouvée par le tableau suivant, que donne M. Collet, et qui indique, d'après la moyenne des dix dernières années, le nombre de jours de pluie et la hauteur de la chute d'eau, dans quelques-unes des régions où croissent ces arbres.

| | Nombre de jours de pluie. | Chute d'eau en millimètres. |
|---|---|---|
| Singapore | 201 | 2.620 |
| Penang | 198 | 2.713 |
| Malacca | 197 | 2.620 |
| Benkoelen (Sumatra O.) | 183 | 3 314 |
| Padang (Sumatra O.) | 181 | 4.577 |
| Médan (Déli) (Sumatra E.) | 160 | 2.050 |
| Palembang (Sumatra S.) | 182 | 2.722 |
| Muntok (Bangka) | 167 | 3.023 |
| Pontianak (Bornéo) | 185 | 2.202 |
| Riouw | 165 | 3.016 |

On peut donc admettre que le minimum de pluies nécessaire est 2 m. 50, à peu près.

La multiplication des *Palaquium* peut être faite par marcottage, les meilleures marcottes étant celles qui sont prises sur de jeunes pieds.

M. van Romburgh recommande toutefois plutôt le semis, car beaucoup de marcottes, surtout quand il s'agit du *Palaquium oblongifolium*, ne reprennent pas.

Les graines doivent être récoltées aussi récemment que possible, car elles perdent rapidement leurs propriétés germinatives. M. de Jouffroy d'Abbans, notre consul à Singapore, dit qu'on réussit difficilement à les faire germer à Ceylan, après un voyage de cinq jours sur mer.

Ces graines peuvent être semées sur planches bien préparées, à 30 à 45 centimètres de distance; on les recouvre légèrement. On peut aussi les semer dans des caisses.

C'est ce dernier procédé qu'a employé de préférence M. van Romburgh. Au bout de deux mois, les plantes avaient 15 centimètres de hauteur, et leurs racines 10 centimètres de longueur.

La transplantation a lieu naturellement en saison pluvieuse, c'est-à-dire, à Java, pendant la mousson d'Ouest.

Si l'emplacement de la plantation est un terrain qu'on vient de défricher, on a conservé, çà et là, à 4 ou 5 mètres d'intervalle, quelques grands arbres, pour assurer l'ombrage, qui, nous l'avons dit, est plus nécessaire pour le *Palaquium oblongifolium* et les deux *Palaquium Treubii* que pour le *Palaquium Gutta* et le *Palaquium borneense*.

Si le terrain est nu, on plante, aux distances indiquées, des arbres, qui sont généralement, à Java, des *Albizzia moluccana* Miq.

En tout cas, ces arbres-abris ne sont nécessaires que pendant les premières années. Plus tard, les *Palaquium*, par les branches horizontales qu'ils ont émises, ombragent eux-mêmes complètement le sol, entravant ainsi toute végétation étrangère, et notamment le développement de cette mauvaise herbe qu'on appelle à Java l'*alang-alang*, et qui est l'*Imperata arundinacea* Grilli.

Les plantations de *Palaquium*, lorsqu'elles s'ombragent ainsi elles-mêmes, sont dites « fermées[1]. »

1. Quelques auteurs disent *formées*; et nous-même avons employé

Cette *fermeture* est plus ou moins rapide suivant les espèces, et aussi, bien entendu, suivant les intervalles conservés entre les pieds dans la plantation.

A égalité d'intervalles, les plantations de *Palaquium Gutta* et de *Palaquium borneense* se ferment plus vite que celles de *Palaquium oblongifolium* et de *Palaquium Treubii*. Dans cette dernière espèce, en particulier, ainsi que dans sa variété *parvifolium*, les branches sont, au début, très dressées, de sorte que les frondaisons des arbres voisins ne se rejoignent que lentement. Le *Palaquium Gutta*, au contraire, a des branches étalées, qui favorisent la fermeture.

Le *Palaquium Gutta* et le *Palaquium borneense* sont les deux espèces qui croissent le plus vite. La croissance du *Palaquium oblongifolium*, et surtout celle du *Palaquium Treubii* et de sa variété, sont plus lentes.

A Tjipetir, des *Palaquium Gutta* de 13 ans, plantés à 5 mètres d'intervalle, ont 12 mètres de hauteur, et la plantation est fermée.

Des *Palaquium borneense* de 6 ans, plantés à 1 m. 50 ou 2 mètres, sur 3, ont 3 mètres à 3 m. 60 ; la fermeture commence.

Au contraire, des *Palaquium Treubii* de 10 ans, plantés à 6 mètres d'intervalle, ont 8 mètres de hauteur, mais leurs cimes, de 3 mètres de largeur en moyenne, ne se rejoignent pas encore. La variété *parvifolium* se ferme un peu plus tôt.

Les nombres précédents nous indiquent, en même temps, quels sont les écarts qu'on conserve pour chaque espèce. A Buitenzorg, où les intervalles, pour tous les arbres, sont de 4 mètres, on a remarqué que les pieds du bord de la plantation croissent mieux que ceux de l'intérieur. Un écart de 5 mètres au moins serait à recommander, si la plantation était faite en vue de l'exploitation par incision.

cette expression dans des ouvrages antérieurs. Peut-être cependant les termes *fermé* et *fermeture* correspondent-ils plus exactement aux termes hollandais *gesloten* et *sluiting*.

Mais, par contre, comme le fait remarquer M. van Romburgh, si les arbres sont cultivés pour leurs feuilles, on peut les serrer davantage. On pourrait, par exemple, les planter, en ce cas, en lignes distantes de 4 mètres, et à 2 mètres d'intervalle sur chaque ligne. On favoriserait aussi le développement des feuilles en écimant et taillant de temps à autre.

Telles sont les indications générales qui découlent, à l'heure actuelle, des plantations de *Palaquium* déjà entreprises. Nous allons donner, à propos de chaque espèce, quelques autres détails complémentaires plus particuliers.

### *Palaquium Gutta* Burck

Syn. : *Isonandra Gutta* W. J. Hook. ; *Dichopsis Gutta* Clarke

Cette espèce, qui, comme nous l'avons expliqué plus haut, fut la première espèce à gutta connue, n'existe plus aujourd'hui à l'état sauvage.[1] L'île de Singapore est, en effet, la seule région où elle ait jamais été spontanée, et, dès 1848, époque de sa découverte, le Dr Oxley faisait savoir qu'il n'en restait plus que quelques petits pieds, qui, dix ans plus tard, avaient à leur tour, disparu. M. Ridley, puis M. Serullas, ont bien

1. Nous répétons donc, à ce sujet, ce que nous avons déjà dit dans la première édition de cet ouvrage, bien que cette assertion soit contraire à celle que nous avons émise, entre temps, dans un petit volume sur les *Cultures coloniales*. Nous avons, en effet, dans cette dernière publication, reproduit un renseignement que nous avait fourni verbalement M. Ledeboer, et d'après lequel les arbres à gutta qu'on trouve et qu'on exploite actuellement dans la péninsule malaise seraient, non des *Palaquium oblongifolium*, mais bien le *Palaquium Gutta* de Singapore. Mais comme nous n'avons, depuis lors, trouvé nulle part aucune confirmation de ce fait, et que, au contraire, MM. Boerlage et van Romburgh continuent à admettre que c'est le *Palaquium oblongifolium* qui est l'espèce à gutta du sud de la péninsule malaise, nous croyons devoir revenir à l'opinion de Burck ; et, puisqu'il n'est pas douteux que, dans l'île de Singapore, il ne reste guère d'arbres à gutta sauvages — si même il en reste — il est, dès lors, vrai de dire que l'espèce *Palaquium Gutta*, qui était localisée dans cette île, a, à peu près, sinon totalement, disparu, en tant qu'espèce spontanée.

prétendu, depuis lors, en avoir retrouvé quelques exemplaires à Boekit-Timah, c'est-à-dire précisément là où les premiers échantillons furent recueillis par Th. Lobb ; mais comme, d'autre part, M. Ridley dit que ces arbres ressemblent au *taban merah* du Jardin botanique de Singapore, et que ce *taban merah* a été plus récemment déterminé comme *Palaquium oblongifolium* — détermination qu'a confirmée M. van Romburgh — il n'est pas bien certain que cette légère réserve même puisse être faite. Le *Palaquium Gutta* ne serait donc plus aujourd'hui représenté que par des arbres cultivés, tels que ceux des jardins d'essais de Tjikeumeuh et de Tjipetir. Et encore ces exemplaires s'éloignent-ils, par quelques caractères, — sous l'influence sans doute de la culture — du type primitif.

Il n'en importe que plus de s'intéresser à cette espèce, qui donne une excellente gutta, croît très vite, et qu'on doit chercher à propager le plus possible, par les graines que fournissent les pieds cultivés.

Le *Palaquium Gutta* est un arbre de grandes dimensions. L'exemplaire de 16 ans abattu par M. van Romburgh, et dont nous avons déjà parlé plus haut, avait 15 mètres de hauteur, et 95 centimètres de circonférence à hauteur de la poitrine. M. van Romburgh cite encore d'autres arbres de même âge qui avaient 19 mètres de hauteur et 1 m. 25 de circonférence.

L'écorce est rude, gris-jaunâtre ou gris-rougeâtre ; les rameaux jeunes sont couverts de poils roux.

Les feuilles (fig. 53) sont assez longuement pétiolées (2 à 3 centimètres). Le limbe est généralement coriace, ovale-oblong, progressivement atténué vers la base, arrondi au sommet, qui est surmonté d'un très court acumen ; il est vert en dessus, et couvert, sur la face inférieure, d'un fin duvet roussâtre. Il a de 12 à 15 centimètres de longueur, sur 4 à 6 centimètres de largeur dans la région médiane. De la nervure principale partent, à angle presque droit, vingt-quatre à trente paires de nervures parallèles, non proéminentes, qui sont réliées entre elles par un réseau serré de nervures tertiaires.

Le *Palaquium Gutta* fleurit, d'après M. van Romburgh, dès l'âge de 9 ans.

Les fleurs (fig. 53) sont disposées, par 2 à 6, en petits groupes cymeux, aux aisselles des feuilles ou des cicatrices des feuilles



(D'après W. Burck).

FIG. 53. — *Palaquium Gutta* Burck — 1. Rameau avec fleurs ; 2. Fleur. 3. Fruit ; 4. Graine.

tombées. Elles sont petites (2 millimètres de longueur), et portées sur de courts pédoncules (3 millimètres).

Le calice est ovoïde-campanulé, à 6 lobes ovales, tomenteux, disposés en deux verticilles.

La corolle est légèrement rotacée. Son tube dépasse à peine le calice ; et ses lobes, bien rabattus, de même longueur

à peu près que ce tube, sont lancéolés-ovales ou elliptiques, obtus.

Les douze étamines sont sur deux verticilles, les filets sont égaux aux lobes de la corolle, et portent des anthères ovales, glabres, aiguës au sommet.

L'ovaire est subglobuleux, pubescent, et surmonté d'un style dont l'extrémité stigmatique est à peine renflée et dépasse les étamines.

Le fruit est une baie ovoïde, de 3 centimètres environ de longueur, sur 2 centimètres de largeur. Il contient une, deux ou trois graines plan-convexes, de 25 millimètres de longueur, sur 15 millimètres de largeur, à tégument brun brillant, avec un large hile, qui correspond, à peu près, à toute la surface plane.

Ces graines, d'après M. Greshoff, contiennent, à l'état sec, 5, 7 °/₀ d'une substance grasse qui fond à 37° 5.

Le latex du *Palaquium Gutta*, d'après M. van Romburgh, contient 0,14 °/₀ d'azote. Coagulé par l'alcool, il donne 45 °/₀ de gutta-percha.

Cette gutta — qui actuellement ne se trouve donc pas dans le commerce, puisque l'espèce n'est plus spontanée, et que ses représentants cultivés sont encore rares — contient, d'après le même auteur, 23 °/₀ de résines, pour 77 °/₀ de gutta.

Les analyses données antérieurement par Obach sont un peu différentes. Pour cet autre auteur, la composition de la gutta *brute* est :

| | |
|---|---|
| Gutta | 77,1 |
| Résines | 16,9 |
| Substances étrangères | 4,6 |
| Eau | 1,4 |

Et la composition de la gutta *purifiée* est :

| | |
|---|---|
| Gutta | 82 |
| Résines | 18 |

La gutta (d'après Obach) est claire et rosée ; les résines sont brun jaunâtre, très dures.

Dans les plantations, où l'espèce, nous le répétons, pousse

très rapidement, M. van Romburgh a obtenu, par pied, comme moyenne de 150 arbres de 9 ans, une récolte (en poids sec) de 3 kilos 350 de feuilles tombées.

### *Palaquium oblongifolium* Burck

Syn. : *Isonandra Gutta* var. *oblongifolia* de Vriese ; *Isonandra Gutta* var. *Sumatrana* Miq. ; *Dichopsis oblongifolia* Burck

De tous les *Palaquium* à gutta, c'est cette espèce qui est la plus répandue, et qui donne, par conséquent, la plus grande partie de la bonne gutta-percha du commerce. On la trouve et on l'exploite, dans la péninsule malaise et en Malaisie, dans toutes les régions que nous avons citées plus haut (page 456) comme centres producteurs de gutta.

En raison de sa large distribution, elle porte les noms indigènes les plus variés, parmi lesquels MM. van Romburgh et Boerlage citent les suivants :

*balam tembaga*[1] et *balam doeren* à Kroë (Sumatra) :
*balam* à Padang (Sumatra) ;
*balam merah* à Loeboeq-Gedang (Sumatra) ;
*getah samboen* à Pemangka (sud-est de Bornéo) ;
*samboeng weja* dans la même région ;
*samboeng* à Boentok (sud-est de Bornéo) ;
*njatoe doerian*[2] à Kophiang et à Biang (Bornéo occidental) ;
*njatoe tamiang* à Biang (Bornéo occidental) ;
*getah merah* à Bintang (Bornéo occidental).

Botaniquement, l'espèce se sépare, entre autres caractères, du *Palaquium Gutta* par la forme des feuilles et par la dimension et la forme des fleurs.

Burck dit que l'arbre peut atteindre 30 mètres de hau-

1. *Tembaga* signifie, en malais, « rouge cuivré », allusion à la couleur de la face inférieure des feuilles.
2. Ce nom de *doerian* vient, d'après Burck, de ce que les feuilles ressemblent un peu à celles du *doerian* (*Durio zibethinus* L.).

teur. M. van Romburgh cite, dans la plantation de Kemoetoek, des pieds de 15 à 16 ans qui avaient 10 mètres de hauteur et 48 centimètres de circonférence.

Les plus jeunes rameaux sont cylindriques, et couverts de poils fins.




Fig. 54. — *Palaquium oblongifolium* Burck — 1. Fragment de rameau; 2. Fleur; 3. Graine; 4. Fruit.

Les feuilles (fig. 54) ont un pétiole grêle, de 1 centim. 1/2 à 2 centim. 1/2 de longueur. Le limbe est légèrement coriace, oblong ou lancéolé-oblong, vert en dessus, couvert, en-dessous, d'un duvet doré persistant; il est plus longuement acuminé au sommet que dans l'espèce précédente, et se rétrécit peu à peu vers le pétiole, surtout dans les feuilles des arbres âgés. Il

mesure jusqu'à 22 centimètres de longueur et 7 centim. 1/2 de largeur sur les jeunes pieds ; il est de plus faibles dimensions sur les individus plus vieux. De la nervure principale partent, à angle presque droit, vingt à trente paires de fines nervures secondaires.

Burck disait autrefois que le *Palaquium oblongifolium* devait avoir atteint un âge avancé pour fleurir ; et il basait son assertion sur ce fait qu'il n'avait jamais trouvé trace de fleurs ou de fruits tombés même sous des arbres de 30 mètres de hauteur. M. van Romburgh dit cependant avoir vu, dans le sud-est de Bornéo, près de Moeara Teweh, un pied de 9 mètres de hauteur qui portait des fruits.

Les fleurs (fig. 54) sont groupées, par 2 à 6, aux aisselles des cicatrices laissées par les feuilles tombées. Elles ont 10 millimètres de longueur environ, et sont portées par des pédicelles de 1 millim. 1/2 à 2 millimètres.

Le calice est ovoïde-campanulé, profondément divisé en six lobes, dont les trois externes sont triangulaires, obtus, pubescents, d'un brun rougeâtre, et les trois internes plus petits.

La corolle est à tube plus long que le calice ; ses lobes étalés, lancéolés, obtus, ont à peu près la même longueur que ce tube.

Les étamines sont au nombre de douze, en deux verticilles ; les filets staminaux sont égaux aux lobes corollaires, et portent des anthères ovales-aiguës, glabres.

L'ovaire est globuleux, pubescent, et surmonté d'un style filiforme, dont le stigmate, obtus, dépasse les étamines.

Le fruit (fig. 54) est une baie ovoïde, couverte d'un duvet roux, avec, au sommet, le reste du style. Elle a de 3 centim. 1/2 à 4 centimètres de longueur, sur 3 centimètres à 3 centim. 1/2 de largeur, et renferme de une à trois graines, comprimées latéralement, à tégument brillant, avec un très large hile.

La gutta de *Palaquium oblongifolium*, d'après Obach, a la composition suivante, *à l'état brut* :

| | |
|---|---|
| Gutta | 84,3 |
| Résines | 10,7 |
| Substances étrangères | 3,7 |
| Eau | 1,3 |

*Purifiée*, elle est composée de :

| | |
|---|---|
| Gutta | 88,8 |
| Résines | 11,2 |

La gutta est brun-clair et très bonne; les résines sont jaunes, très molles.

Au point de vue cultural, nous avons déjà dit que le *Palaquium oblongifolium* est une espèce qui nécessite de grands soins, surtout dans sa jeunesse, et dans les régions où il y a des périodes de sécheresse. L'ombrage semble indispensable pendant un certain temps, et la croissance est plus lente que celle du *Palaquium Gutta*.

### *Palaquium borneense* Burck

Cette espèce est, après les deux précédentes, celle qui donne la meilleure gutta; mais elle est bien moins répandue que le *Palaquium oblongifolium*. On ne la connaît qu'à Bornéo, où elle est appelée *sangei lemong dadaq* à Pangholan-Lohan.

Burck décrit ce *Palaquium* comme un arbre élevé, dont les rameaux jeunes sont couverts d'un duvet roux.

Les feuilles ont un pétiole de 3 centimètres à 3 centim. 1/2. Le limbe est obovale-elliptique, arrondi au sommet, quelquefois légèrement acuminé, mais, plus souvent, échancré, vert en dessus, couvert, en dessous, d'un duvet jaunâtre, qui disparaît plus ou moins dans les feuilles âgées. Il a 16 centimètres de longueur, sur 7 à 8 centimètres de largeur, et est parcouru par quinze à vingt paires de nervures secondaires latérales arquées, peu proéminentes.

Les fleurs sont, par groupes de 2 à 6, aux aisselles des cicatrices des feuilles tombées. Elles ont 11 millimètres de longueur, et sont portées par des pédicelles de 3 millimètres.

Le calice est ovoïde, à lobes ovales, obtus, jaunâtres, dont les trois intérieurs sont plus grands que les trois externes.

La corolle a un tube de même longueur que le calice, et des lobes ovales-lancéolés, étalés, plus longs que ce tube.

Les anthères des douze étamines sont ovales, poilues.

L'ovaire est à peu près globuleux, pubescent; le style est filiforme, plus long que les étamines ; le stigmate est obtus.

La baie est ovoïde, accompagnée du calice persistant, et revêtue d'un duvet brunâtre. Elle contient 1 à 3 graines ovoïdes, ou comprimées latéralement, dont le tégument a la moitié de sa surface, à peu près, occupée par le hile.

Le *Palaquium borneense*, dont le produit vaut, dit-on, celui du *Palaquium oblongifolium*, a sur cette dernière espèce l'avantage d'exiger, dans les plantations, beaucoup moins de soins culturaux.

On le marcotte aussi facilement que le *Palaquium Gutta*; il pousse très vite, et ses plantations se ferment rapidement Très résistant au soleil, il peut être dispensé de l'ombrage dès la troisième année. Burck cite, dans les plantations de Java, des pieds de 8 ans qui avaient 6 mètres de hauteur et 32 centimètres de circonférence. D'autres, de 14 ans, avaient 13 mètres de hauteur et 59 centimètres de tour ; ceux de 16 ans avaient 15 mètres de hauteur et une circonférence de 70 centimètres.

Au Jardin botanique de Buitenzorg, il y a, paraît-il, un exemplaire de 25 mètres de hauteur et de 1 m. 15 de circonférence.

Des arbres de 9 ans donnent, en moyenne, par pied, une récolte (en poids sec) de 1 kilogramme 800 de feuilles tombées.

### *Palaquium Treubii* Burck

Cette espèce n'a été, tout d'abord, signalée qu'à Bangka, où elle porte le nom de *dadauw*. Burck ne l'a jamais trouvée à Sumatra. M. Boerlage pense cependant, d'après les échantillons recueillis par M. van Romburgh, que c'est le même arbre qui est appelé *getah poetih* dans l'archipel de Riouw, où il est exploité pour sa gutta, et *natoe doeian* près de Moeara Teweh, dans le sud-est de Bornéo.

La forme typique est encore un arbre de haute taille. Dans

une plantation de dix ans, où les intervalles entre les pieds sont de 6 mètres, la hauteur moyenne est de 8 mètres.

Les jeunes rameaux sont couverts de poils roux.

Les feuilles ont un pétiole de 4 à 5 centimètres. Le limbe est ovale, coriace, vert en dessus, et revêtu d'un duvet jaune pâle sur la face inférieure ; il est brièvement acuminé, ou arrondi, au sommet, et atténué vers le pétiole. Il a de 18 à 20 centimètres de longueur, sur 9 centimètres de largeur. De chaque côté de la nervure principale partent treize à seize nervures secondaires, légèrement proéminentes sur les deux faces.

Les fleurs sont, par groupes de 2 à 7, aux aisselles des cicatrices des feuilles tombées ; elles ont 10 millimètres de longueur, et des pédicelles de 6 millimètres.

Le calice est à lobes largement ovales, légèrement coriaces, les intérieurs plus grêles que les externes. Le tube corollaire est aussi long que le calice ; et les lobes, ovales et étalés, ont également même longueur.

Les filets staminaux sont égaux aux lobes de la corolle ; les anthères sont glabres.

L'ovaire est globuleux et pubescent ; le style est plus long que les étamines. La baie est ovoïde ou presque sphérique, tomenteuse, accompagnée des lobes calicinaux persistants ; elle a 3 centim. 1/2 de longueur, sur 2 centim. 1/2 à 3 centim. 1/2 de largeur. Le hile correspond à la moitié de la surface de la graine.

Ces divers caractères sont aussi ceux de la variété *parvifolium*, qui ne se distingue guère de la forme-type que par les dimensions de ses feuilles : le pétiole a ici 3 centimètres à 3 centim. 1/2 de longueur, et le limbe 8 à 12 centimètres de longueur, sur 4 à 6 centimètres de largeur.

Et ce sont même là des différences si faibles que M. Boerlage a une tendance, qui est peut-être justifiée, à ne pas conserver la séparation établie par Burck entre cette forme à petites feuilles et la forme à grandes feuilles. On trouve fréquemment, dans les plantations, des feuilles de la variété *parvifolium* qui ont les dimensions des feuilles de l'espèce typique.

Toutefois, il n'est que juste de noter aussi que le port des deux arbres n'est pas tout à fait le même : les branches du *Palaquium parvifolium* sont moins dressées que celles du *Palaquium Treubii*. L'ombrage paraît également un peu moins nécessaire à la première forme qu'à la seconde. Celle-ci, enfin, est de croissance un peu plus lente.

Mais, pratiquement, au surplus, l'intérêt de cette question de délimitation botanique s'affaiblit par ce fait qu'on semble définivement aujourd'hui, à Java, renoncer aux plantations aussi bien de l'espèce que de sa variété.

Le produit de l'une et de l'autre est, en effet, inférieur et très résineux ; il est formé, d'après M. van Romburgh, de 1 partie de résine pour 1, 1 de gutta. Et, étant donné que la culture des deux arbres est assez difficile, il n'y a vraiment pas de raison pour se dépenser en efforts que la faible valeur de la récolte peut rendre stériles.

Actuellement, en résumé, trois *Palaquium* seulement, au point de vue cultural, méritent de fixer l'attention : le *Palaquium Gutta*, le *Palaquium borneense* et le *Palaquium oblongifolium*. La dernière de ces trois espèces est bien de croissance plus lente et de culture plus délicate que les deux autres ; mais l'excellente qualité de sa gutta ne permet pas, cette fois, de la délaisser.

## PAYENA

Le genre *Payena* peut être distingué tout de suite, entre autres caractères, des genres *Isonandra* et *Palaquium* par le nombre des lobes corollaires, qui, au lieu d'être le même que celui des lobes calicinaux, est double. La graine a un albumen comme dans les *Isonandra*, tandis qu'elle en est dépourvue dans les *Palaquium*.

Le calice a quatre lobes, disposés en deux verticilles ; la corolle est à huit lobes, placés sur un seul rang. L'ovaire a de 3 à 18 loges, mais généralement 8.

Sur les vingt espèces environ que comprend le genre, en Malaisie et dans la péninsule malaise, deux seulement méritent de retenir notre attention : au premier rang le *Payena Leerii*, au second le *Payena rubro-pedicellata*. Le produit du *Payena stipularis* Burck, de Sumatra (Loeboeq-Gedang), se rapprocherait plutôt, d'après M. van Romburgh, du caoutchouc que de la gutta.

### *Payena Leerii* Burck

Syn. : *Azaola Leerii* Teysmann et Binnendyk ; *Keratophorus Leerii* Hassk. ; *Ceratophorus Leerii* Miq. ; *Isonandra ? Benjamina* de Vriese

L'aire d'extension géographique de cette espèce est à peu près la même que celle du *Palaquium oblongifolium*, et comprend le sud de la péninsule malaise et une partie de la Malaisie.

Parmi les nombreux noms que porte l'arbre, dans ces diverses régions, les principaux sont les suivants :

*getah seundek* dans la péninsule malaise ;
*balam soentei* à Riouw ;
*koelan* à Bangka ;
*kolan* à Kophiang (Bornéo occidental) ;
*bringin*[1] à Teloek Kemarin (Bornéo occidental) ;
*bringin* à Moeara Teweh (Bornéo occidental) ;
*poeting* en d'autres localités de l'ouest de Bornéo ;
*balam soendai* à Padang (Sumatra) ;
*balam pipis* à Padang (Sumatra) ;
*balam tandjong* à Palembang (Sumatra) ;
*balam tjabé* à Palembang (Sumatra) ;
*balam tandoek* à Palembang (Sumatra) ;
*kalimangoeng* à Lampong (Sumatra).

L'arbre acquiert, comme les *Palaquium*, une assez grande taille. A Tjipetir, des pieds de onze à douze ans ont atteint 13 mètres de hauteur. M. van Romburgh cite un pied du Jardin botanique de Buitenzorg qui a 20 m. 50 de hauteur et 80 centimètres de circonférence.

Les branches sont cylindriques, blanc cendré, un peu épaissies aux nœuds ; les jeunes rameaux portent des poils roussâtres.

Les feuilles (fig. 55) ont des pétioles de 5 à 7 millimètres de longueur, qui sont d'abord légèrement velus, puis glabres. Le limbe, aigu à la base, plus ou moins brusquement atténué au sommet en un assez long acumen, est ovale ou ovale-oblong, légèrement coriace, à bords ondulés, glabre, à face supérieure brillante. Il a 5 à 10 centimètres de longueur, sur 2 centim. 1/2 à 4 centimètres de largeur. Les nervures secondaires, très nombreuses, non proéminentes, s'anastomosent sur le bord par leurs extrémités incurvées.

1. Ce nom de *bringin* rappelle la ressemblance de la feuille avec celle du *Ficus Benjamina* Miq., qui est le *waringin*, ou *baringin*, ou *bringin*, des indigènes.

La floraison commence vers l'âge de 7 ans. Les inflorescences sont de petits faisceaux de quatre à huit fleurs, groupés vers la partie terminale de courts rameaux. Chaque faisceau est à l'aisselle d'une cicatrice foliaire ; et l'ensemble de tous ces bouquets simule une panicule de petites cymes (ou de petits corymbes ?)




Fig. 55. — *Payena Leerii* Burck. — 1. Rameau avec fruits ; 2. Graines.

Les fleurs sont blanches, de 5 à 6 millimètres de longueur. Les lobes du calice sont ovales, arrondis, couverts d'une pubescence rousse, coriaces, de 3 millimètres de longueur.

La corolle, environ deux fois plus longue que ce calice, est glabre en dehors et en dedans ; le tube, de 2 millimètres de longueur, est surmonté de huit lobes lancéolés, obtus.

Il y a 16 étamines ; les filets ont, à peu près, même lon-

gueur que les anthères, qui sont ovales, à base cordée, et dépassées par un connectif pubescent.

L'ovaire est conique, très velu, avec dix à douze loges.

La baie (fig. 55) est également conique, terminée par le reste du style ; elle a 3 à 4 centimètres de longueur, et est à tégument brun et brillant, avec hile latérale oblong.

Le latex du *Payena Leerii* est plus fluide que celui des bons *Palaquium* et se coagule moins rapidement. C'est donc ce lait qu'on recueille.

Lorsque l'arbre est abattu, le récolteur fait sur le tronc, suivant la méthode ordinaire, des entailles circulaires ; mais au-dessous de chaque incision il place un récipient, dans lequel le lait s'écoule.

Ce lait est ensuite versé dans une marmite, où il est chauffé à feu doux, et remué avec une spatule, jusqu'à ce que toute l'eau soit évaporée. Le produit solide restant est traité comme la gutta du *Palaquium* : il est jeté dans l'eau chaude, pétri et mis en pains. Il représente, d'après M. van Romburgh, 43 °/₀ du latex.

Cette gutta de *Payena Leerii* est généralement plus blanche que celle des *Palaquium* ; et la cause en est que le latex qui la donne est recueilli, au lieu de se coaguler sur l'arbre. Elle n'est donc pas mélangée de ces débris d'écorce dont les substances colorantes communiquent leur teinte à la gutta-percha ordinaire.

Toutefois, après un certain temps d'exposition à l'air, la substance jaunit plus ou moins.

Elle n'a pas, d'ailleurs, tout à fait la même composition que les bonnes guttas du genre précédent ; elle est beaucoup plus résineuse. Obach indique comme composition la suivante :

1° Pour le produit *brut* :

| | |
|---|---|
| Gutta | 43,9 |
| Résines | 37,6 |
| Substances étrangères | 5,1 |
| Eau | 13,4 |

2° Pour le produit *purifié* :

| | |
|---|---|
| Gutta (rose clair) | 53,9 |
| Résines (jaune pâle et presque liquides) | 46,1 |

Il paraît cependant que, malgré sa forte teneur en résines, cette gutta de *Payena Leerii* est assez estimée commercialement. Elle est mélangée avec les autres guttas; et, comme telle, et en raison surtout de sa grande plasticité, elle atteint d'assez hauts prix à Singapore.

Et sa valeur est, en fait, suffisante pour que, à Java, on juge à propos de cultiver le *Payena Leerii*, à côté des *Palaquium Gutta*, *oblongifolium* et *borneense*.

La méthode de culture est, dans l'ensemble, celle de ces *Palaquium*, et est relativement facile.

L'espèce pousse bien; et ses plantations se ferment assez rapidement. A Tjipetir, un jardin de 11 à 12 ans forme un bois assez épais et sombre, sous lequel a, à peu près, disparu toute végétation étrangère. M. van Romburgh estime que, pendant 7 ou 8 ans, il faut nettoyer le sol quatre fois par an, puis, pendant chacune des deux années suivantes, une fois. A partir de ce moment, tout entretien devient inutile.

On dit que, à Tjipetir, dans une plantation de 3 ans, où les intervalles conservés étaient de 2 mètres, on avait planté des érythrines comme arbres à ombre, mais que ces arbres ont été ensuite peu à peu enlevés, parce que l'ombrage n'était plus nécessaire.

Les espacements doivent être les mêmes que pour les *Palaquium*, le *Payena Leerii* paraissant même plutôt exiger moins d'espace que ces *Palaquium*.

L'exploitation n'est malheureusement pas plus possible sur pied que pour le genre précédent.

M. van Romburgh a, en effet, tenté, sur cette espèce, des expériences analogues à celles que nous avons citées plus haut (page 465) pour les *Palaquium*. Il a incisé des exemplaires vivants et a obtenu les quantités suivantes de substance solide :

D'un *Payena Leerii* de 7 ans (7 m. 50 de hauteur et 30 centimètres de circonférence), 12 grammes;

De 66 arbres de 11 ans, en moyenne, par pied 6 grammes 50.

Abattu, un arbre de 16 ans, qui avait 12 m. 75 de hauteur et 52 centimètres de circonférence, a donné 63 grammes. Par la même méthode, un pied de 15 ans, haut de 16 mètres et ayant 64 centimètres de tour, a donné 600 centimètres cubes de latex, soit 270 grammes de produit.

Ici encore, il n'y a donc d'avenir, pour ces plantations, que dans la récolte des feuilles.

### *Payena rubro-pedicellata* Burck

Cette seconde espèce, dont l'aire d'extension est beaucoup plus limitée que celle du *Payena Leerii*, n'a certainement pas l'intérêt de ce *Payena*. Son produit a, cependant, d'après M. van Romburgh, une valeur qui n'est pas tout à fait négligeable; et il est couramment exporté.

Jusqu'alors, l'arbre n'est connu que dans l'ouest de Bornéo, où on le nomme *sangai* et *melali* (à Soengei Setengga et à Soengei Lohan Mendjawa).

Les pieds vus par M. van Romburgh, et appelés *sangai* par les indigènes, avaient 10 à 12 mètres de hauteur; un exemplaire appelé *melali* avait même 22 mètres, et 127 centimètres de circonférence.

Les feuilles, rassemblées aux extrémités des rameaux, ont un pétiole de 3 centimètres environ. Le limbe est glabre sur les deux faces, aigu à la base, lancéolé ou lancéolé-oblong, acuminé, de 9 à 12 centimètres de longueur, sur 4 à 5 centimètres de largeur. Les nervures secondaires, de chaque côté de la nervure principale, sont au nombre de vingt à trente.

Les fleurs sont par groupes de 2 à 6, sur les vieux nœuds; leurs pédicelles ont de 1 centim. 1/2 à 2 centimètres de longueur, et sont recouverts d'un duvet rouge. Il y a deux verticilles de 8 étamines glabres. L'ovaire est à 6 loges. Le fruit est inconnu.

Nous ne connaissons du produit que l'appréciation qu'en donne M. van Romburgh, pour qui c'est une gutta « de qualité passable », meilleure que toutes les autres guttas de *Payena*, si l'on met à part celle du *Payena Leerii*. Bien nettoyée, elle ressemble à cette dernière,

Il est regrettable que les récolteurs de Bornéo la mélangent presque toujours avec des sortes inférieures.

Elle n'est pourtant pas, non plus, de qualité telle qu'il y ait lieu de songer à cultiver le *Payena rubro-pedicellata*, comme on cultive le *Payena Leerii*.

## IV

# LA BALATA

*Historique.* — La *gutta de balata*, ou *gutta d'Amérique*, ou *gutta de Surinam*, ou, plus simplement, la *balata*, est connue en Europe depuis 1857. Elle fut signalée, cette année-là, par le Dr Bleekrode, de Delft, qui avait reçu de la Guyane hollandaise du lait, des feuilles et des fruits d'un arbre qui était appelé *bullet-tree* dans la colonie. De ses analyses, le Dr Bleekrode concluait que la substance obtenue par la coagulation du lait était identique à la gutta-percha de Malaisie.

Et des essais industriels durent être tentés aussitôt, car, le 6 septembre 1859, notre Ministre de l'Algérie et des Colonies attirait l'attention des membres de la Chambre de commerce de Marseille sur cette substance. « La Guyane hollandaise seule, était-il dit dans la note ministérielle, a su profiter de cette découverte, et l'on vend aujourd'hui, sur le marché d'Amsterdam, des quantités considérables de sève concrète, sous le nom de *gutta-percha de Surinam* ».

Quelques mois plus tard, un industriel français, nommé Serres, demandait l'autorisation « de pouvoir récolter gratuitement cette sève de balata dans les forêts de la Guyane qui appartiennent à l'État ».

Mais, des difficultés de divers ordres ayant été soulevées par l'Administration, M. Serres renonça bien vite à son projet..... et la Guyane française a toujours, depuis lors, délaissé un produit que n'ont, au contraire, cessé d'exporter — en quantités très variables, il est vrai, suivant les années — la Guyane hollandaise et la Guyane anglaise.

M. le Dr Heckel tenta bien, en 1890, de réagir contre cette indifférence de notre colonie, en faisant charger d'une mission

en Guyane française un pharmacien, M. Geoffroy, qui devait tout spécialement étudier sur place cette question des arbres à balata ; ce fut peine perdue. Son exploration coûta la vie à Geoffroy, qui mourut peu de temps après son retour en France, sans que les renseignements détaillés et précis que contient son rapport aient été encore utilisés.

En 1899, la Guyane française exportait 789 kilos de balata, alors que nous relevons, pour les autres Guyanes, les exportations suivantes :

De la Guyane hollandaise :

| | | |
|---|---|---|
| En 1889 | 1.524 | kilos. |
| En 1890 | 76.304 | — |
| En 1891 | 95.609 | — |
| En 1892 | 120.654 | — |
| En 1893 | 32.564 | — |
| En 1894 | 108.309 | — |
| En 1895 | 133.660 | — |
| En 1896 | 125.988 | — |
| En 1898 | 113.431 | — |

De la Guyane anglaise :

| | | |
|---|---|---|
| En 1885 | 25.197 | kilos, |
| En 1887 | 36.729 | — |
| En 1888 | 112.729 | — |
| En 1889 | 164.852 | — |
| En 1890-91 | 102.874 | — |
| En 1892-93 | 107.700 | — |
| En 1895-96 | 72.342 | — |

Mais c'est surtout le Vénézuela qui, depuis quelques années, s'est livré avec le plus d'activité à l'exploitation des arbres à balata, comme en témoignent les expéditions faites de Ciudad-Bolivar :

| | | |
|---|---|---|
| En 1898 | 504.488 | kilos. |
| En 1899 | 749.872 | — |
| En 1900 | 1.718.767 | — |
| En 1901 | 1.486.462 | — |

Et, du 16 juillet 1901 au 15 mars 1902, la récolte a été de 1.448.916 kilos. Nous verrons malheureusement plus loin

que les méthodes dévastatrices employées dans ce pays pourraient bien y amener à brève échéance le déclin de ce commerce.

*Caractères, propriétés et usages du produit.* — Le latex de balata est blanc rosé, épais, et, dit-on, comestible : sa saveur se rapprocherait beaucoup de celle du lait de vache, et il paraît que mélangé avec le café noir, il constitue un breuvage qui peut être confondu avec le café au lait.

Il passe sans laisser de dépôt à travers le papier à filtrer.

D'après Obach, sa densité est de 1,0063 à 15°. C'était, du moins, la densité de l'échantillon examiné par le chimiste anglais. M. Herbet, concessionnaire d'une exploitation d'arbres à balata au Vénézuela — à qui nous devons une grande partie des renseignements que nous allons fournir dans ce chapitre — nous dit que, en réalité, cette densité est très variable, comme pour tous les autres latex, suivant l'heure de la récolte, l'âge et l'état de l'arbre, l'endroit où il a poussé, etc. Et lui-même a relevé les densités suivantes :

| | |
|---|---|
| Lait frais | 1,002 |
| Autre lait frais | 1,012 |
| Lait de 3 jours | 1,015 |
| Lait de 5 jours | 1,011 |
| Lait de 3 mois | 1,132 |

L'alcool absolu et l'acide citrique seraient de bons coagulants ; l'acide acétique serait sans action.

Par la chaleur, la coagulation ne se produit que par suite de l'évaporation de l'eau. Il se forme, à la surface du lait, une pellicule, qui se renouvelle au fur et à mesure qu'on l'enlève. On peut ainsi arriver à séparer du sérum toute la partie solide ; et nous verrons plus loin que c'est toujours par ce procédé que les récolteurs des Guyanes et du Vénézuela préparent la balata. Le produit obtenu — dont la proportion dans le lait est, d'après Obach, de 60 °/₀[1] — est d'abord blanc ; mais,

1. M. Herbet nous fait remarquer que cette teneur du latex en globules est encore très variable suivant les circonstances ; et, d'après les

à l'air, il prend peu à peu une couleur brun rosé ou brun grisâtre, qui rappelle celle de certains cuirs. Il est sans saveur ni odeur, très tenace, très souple lorsqu'il est en lame mince. et, en même temps, très résistant à la traction.

Vers 50°, il se ramollit suffisamment pour conserver toutes les empreintes et toutes les formes qu'on veut lui donner.

Cependant ce ramollissement, sous l'influence de la chaleur, n'est pas aussi grand ni aussi rapide que celui de la gutta-percha; et ce serait déjà une des raisons pour lesquelles la balata — indépendamment de son pouvoir isolant assez faible, quoique supérieur à celui de certaines guttas-perchas inférieures — ne pourrait guère être employée pour la fabrication des câbles télégraphiques.

Elle se résinifie, par contre, moins facilement à l'air que la vraie gutta, du moins quand elle est très bien préparée.

Elle a pour densité 1,05 environ.

Elle est complètement insoluble dans l'eau, mais se dissout entièrement, à chaud, dans l'essence de térébenthine, la benzine, le chloroforme, l'éther, le toluène et le sulfure de carbone. Vis-à-vis des acides et des bases, elle se comporte à peu près comme la gutta-percha. Elle est inattaquable par les alcalis caustiques et l'acide chlorhydrique concentré; l'acide azotique fumant la transforme en acide formique et acide cyanhydrique.

Comme la gutta-percha, d'ailleurs, cette balata du commerce, telle qu'on l'obtient par coagulation du latex, et telle qu'on l'emploie, n'est pas un composé unique, mais la réunion de plusieurs corps : une gutta et des résines.

essais faits, sur place, par notre correspondant, elle serait, en génér[al] plus élevée que celle qu'indique Obach. M. Herbet a trouvé, en eff[et], pour un latex frais, récolté en pleine saison pluvieuse, 72 %; et il co[n]sidère cette proportion même comme faible, car il nous écrit : « Le lat[ex] des arbres de montagne, ou celui pris au commencement ou à la fin de[s] pluies, ne contient guère que 15 % d'eau. S'il y en a moins de 10, l'exploitation devient impossible, le lait ne coulant plus; c'est ce qui arrive au Vénézuela pendant la saison sèche ».

M. Preuss dit, d'autre part, que la teneur en eau est de 50 % en saison pluvieuse, et 40 % en saison sèche.

Obach, réunissant les analyses de divers auteurs, cite, pour des échantillons de provenances variées, les compositions suivantes :

| Provenances | Gutta | Résines | Impuretés | Eau |
|---|---|---|---|---|
| — | — | — | — | — |
| Guyane anglaise | 47,4 | 43,6 | 8,3 | 0,7 |
| Guyane anglaise | 41,1 | 42,6 | 14,1 | 2,2 |
| Guyane anglaise | 43,5 | 40,3 | 14,6 | 2,0 |
| Guyane hollandaise | 43,5 | 36,9 | 14,3 | 5,3 |
| Trinidad | 44,5 | 41,6 | 12,2 | 1,7 |

La gutta est une substance brun clair, qui aurait pour formule, d'après Sperlich, $C^{10} H^{16}$. Quant aux résines, ce seraient, d'après Obach, de l'albane et de la fluavile. Mais on remarquera que c'est surtout la forte proportion de ces résines qui sépare la balata de la gutta-percha, et qui n'en fait qu'une gutta de deuxième ou de troisième qualité.

Par contre, c'est à ces résines, qui sont molles, que la balata doit sa souplesse. Et cette très grande souplesse, jointe à une très grande résistance à la traction, est précisément le caractère qui donne sa valeur particulière à la balata, en la rendant éminemment propre à la fabrication des courroies de transmission.

Il est bien vrai que, en ces dernières années, il y a eu, dans cet emploi de la substance, quelques déceptions, depuis qu'on s'est aperçu que beaucoup de ces courroies de balata s'usaient rapidement. Mais il est possible aussi que cette défaveur ne soit pas durable, la qualité d'une courroie de transmission dépendant, en réalité, moins de l'enduit ajouté que du textile employé. La gomme n'a, en effet, d'autre but, en ce cas, que de lier entre eux les doubles de toile, et de protéger le tissu contre l'humidité et les autres causes d'altération atmosphériques.

Or, à ce titre, la balata, de l'avis des industriels compétents, est excellente. On peut l'appliquer avec le pinceau ; et il est inutile de la vulcaniser comme le caoutchouc, ce qui évite d'exposer le tissu, pendant une heure ou deux, à une température qui l'affaiblit.

La vérité, qu'il faut dire, est que peu de manufactures savent, à l'heure actuelle, bien employer la balata ; mais celles qui ont su trouver les procédés convenables fabriquent des courroies excellentes.

*Caractères et distribution géographique de l'arbre à balata.* — Le nom de *balata*[1] est appliqué, en Amérique centrale, à des arbres divers :

Le *balata indien* est le *Labatia macrocarpa* Mart. ;

Le *balata blanc* est le *Plumeria articulata* Vahl ;

Le *balata bâtard* est le *Dipholis nigra* Gris. ;

Le *balata de la Martinique* est le *Mimusops Riedleana* Pierre.

Enfin, au Vénézuela, d'après les renseignements que nous a fournis M. Herbet, on connaît encore un *balata noir*, appelé aussi *pegajoso* ou *pindare*.

Mais ce n'est aucun de ces balatas qui fournit le produit dont nous nous occupons ici, car tous ces arbres que nous venons de citer ne donnent que des latex inutilisables.

Le latex du *balata noir* du Vénézuela, par exemple, n'abandonne, par coagulation[2], qu'une substance noire et résineuse,

1. Adoptant la convention généralement admise, nous appelons « le » *balata* l'arbre producteur, et « la » *balata* le produit.

2. Cette coagulation du lait de *pegajoso* est, d'ailleurs, très difficile par les procédés ordinaires des balatiers. M. Herbet nous écrit : « Voici le bon moyen de coaguler ce lait très résineux. Mettre le lait, à froid, dans un vase ; préparer une dissolution de savon de potasse concentrée et bouillante, puis prendre une cuillerée de cette solution bouillante, et la jeter dans le latex froid. Il se forme brusquement une boule de balata. On continue ainsi en enlevant les boules, au fur et à mesure de leur production. Quand l'addition de la solution ne donne plus rien, il reste dans le vase une eau savonneuse et blanchâtre, et, au fond, la résine, qui s'est trouvée ainsi éliminée. »

Ce procédé n'est applicable, toutefois, dit M. Herbet, qu'au latex de *pegajoso*, les coagulats des autres latex devenant violets en présence de la soude ou de la potasse.

Nous avons vu quelques coagulats de latex de *pegajoso* préparés par M. Herbet avec addition d'acides.

L'un a été obtenu par ébullition, après addition d'acide acétique.

visqueuse quand elle est encore molle, friable et cassante quand elle est sèche.

Les laits de *Plumeria*, de *Labatia*, de *Dipholis*, etc., n'ont pas plus de valeur; et il en est de même de ceux de la plupart des *Mimusops*. Nous avons vu, par exemple, à propos des *Hevea*, que le lait du *massaranduba*, qui est le *Mimusops elata* Allem., ne sert qu'à falsifier les latex des *seringas verdadeiras*.

Et, en définitive, l'arbre producteur de la balata du commerce semble être exclusivement le *balata rouge*, qui est le *Mimusops Balata* Gaertn. (*Achras Balata* Aubl.; *Lucuma mammosa* de Vriese; *Sapota Mulleri* Bl.).

On dit bien, quelquefois, que, au Vénézuela, l'arbre exploité est le *Mimusops globosa* Gaertn., mais le fait n'a jamais été, croyons-nous, bien établi; et M. Herbet admet que l'arbre qu'il a vu inciser au Vénézuela, et que les indigènes appellent *purgo*, est le même que celui des Guyanes, et est le *Mimusops Balata*.

Aux Guyanes, ce *Mimusops Balata* porte différents noms, outre celui de *balata rouge*. C'est encore le *balata franc* ou le *balata saignant* des colons français, le *bullet-tree*, ou l'un des *bullet-trees* (ce nom, comme celui de *balata*, s'appliquant à plusieurs espèces) des Anglais, le *boerowe*, ou l'un des *boerowe*, des Arawaks.

Le *Mimusops Balata* est un des plus beaux arbres des forêts des Guyanes. Il peut dépasser 30 mètres de hauteur; et son

La coagulation, qui est instantanée, donne un produit gris-brunâtre, sec, non visqueux et non friable, mais très cassant, et à cassure granuleuse.

Un second a encore été obtenu par ébullition, mais après addition, cette fois, d'acide citrique. La coagulation est, paraît-il, encore instantanée, mais le fragment que nous avons vu est bien différent du précédent : il est brunâtre extérieurement, très blanc intérieurement, beaucoup plus friable lorsqu'on le casse.

Un troisième échantillon a été préparé en ajoutant à 1 litre de lait 100 grammes d'acide chlorhydrique et un peu d'alun. Le mélange a été chauffé jusqu'à coagulation, et le coagulat lavé ensuite à grande eau. Sur le moment, le produit, d'après M. Herbet, est très visqueux. Celui que nous avons vu, au bout d'un an, est brun-noirâtre extérieurement, gris sale intérieurement, non visqueux, mais cassant et friable.

tronc atteint quelquefois, à la base, 1 m. 25 à 1 m. 50 de diamètre.

Le bois en est recherché [1], autant pour sa belle couleur rosée (*paardenvleesch*, c'est-à-dire « chair de cheval », des Hollandais) que pour sa dureté et sa longue durée. On l'emploie en menuiserie (solives, montants de portes, planchers d'appartements, etc.), et on en fait aussi quelquefois des traverses de chemin de fer.

Les grosses branches sont noueuses; les petites sont gris-brun, glabres, couvertes de lenticelles arrondies.

Les feuilles ont un limbe coriace, elliptique, ou ovale-oblong, ou oblong-lancéolé, aigu aux deux extrémités, très glabre et vert en dessus, et brunâtre, et plus ou moins poilu, en dessous. Ce limbe a de 10 à 25 centimètres de longueur, sur 4 à 10 centimètres de largeur, et possède cinquante-six à soixante-quatre paires de nervures secondaires très fines. Le pétiole a de 2 centim. 1/2 à 4 centimètres de longueur.

Les fleurs sont, en petits bouquets de dix à vingt, aux aisselles des feuilles ou des cicatrices foliaires. Les pédicelles sont à peu près de même longueur que les pétioles; ils sont glabres, et couverts de lenticelles linéaires très fines.

Le calice est à six lobes ovales, aigus, très glabres intérieurement, velus extérieurement, de 5 à 6 millimètres de longueur.

La corolle est à lobes de même longueur que ceux du calice, ou plus courts, linéaires, lancéolés, aigus, glabres en dehors, légèrement poilus en dedans.

Les six ou huit étamines fertiles ont leurs filets dilatés à la base; leurs anthères sont elliptiques et à base cordée. Les staminodes, deux fois plus courts que les étamines fertiles, sont ovales, obtus, subcordés.

1. A la Trinidad, le *Mimusops Balata*, qui est en abondance dans certaines parties de l'île, n'est même utilisé que pour son bois; jusqu'alors on n'en extrait guère le latex. La balata exportée de la Trinidad provient du Vénézuela. D'après M. Herbet, du reste, ces arbres à balata de la Trinidad, en raison, sans doute, de leur habitat, sont excessivement pauvres en lait.

Le pistil est glabre ; l'ovaire est à huit à dix loges.

Les fruits sont des baies globuleuses, ou légèrement ovoïdes, de la forme et de la grosseur d'une petite prune, glabres, accompagnées, à la base, des sépales persistants. Le péricarpe est épais, charnu, et enveloppe une ou plusieurs graines allongées, comprimées, à tégument glabre et brillant, avec hile elliptique proéminent. Ces graines, qui perdent rapidement leur pouvoir germinatif, ont un albumen charnu, blanc quand il est frais, rouge à l'état sec ; l'embryon est à larges cotylédons foliacés.

Le *Mimusops Balata* croît, à l'état sauvage, dans ces pays que nous avons mentionnés plus haut comme pays exportateurs de la balata, c'est-à-dire les Guyanes et le Vénézuela ; et il ne croît guère que là. Il faut seulement ajouter la Trinidad — qui est voisine du Vénézuela, et est l'île des Antilles la plus rapprochée de la côte américaine — pour avoir indiqué l'aire de distribution géographique très limitée de cette espèce.

Mais, l'île anglaise n'exploitant pas ses balatas — qui, nous l'avons dit, d'après M. Herbet, sont ordinairement très pauvres en lait — les seuls pays pour lesquels nous ayons à décrire le mode de récolte sont les Guyanes et le Vénézuela, où les méthodes employées sont différentes.

*Exploitation des balatas au Vénézuela.* — C'est M. Herbet — dont nous avons déjà cité le nom plusieurs fois dans ce volume, et tout particulièrement dans les pages précédentes, — qui nous a obligeamment communiqué tous les renseignements que nous allons donner ici, sur l'exploitation des balatas au Vénézuela.

Les balatas, dans cet État, se trouvent surtout — et peut-être exclusivement — dans la partie située à l'est et au sud-est de Caracas, par conséquent dans la région qui est, vers le nord-ouest, la continuation des Guyanes. On a bien prétendu quelquefois qu'ils croissent également dans les Andes et le Haut-Orénoque, mais ces assertions n'ont pas encore été suffisamment contrôlées ; et, en tout cas, aucun produit de cette provenance n'est arrivé jusqu'alors sur les marchés.

A l'heure présente, les arbres à balata, au Vénézuela, ne

sont connus de façon certaine, et exploités, que dans le Bas-Orénoque. En quelques points, d'ailleurs, notamment dans la section de Maturin, ils ont, déjà, presque complètement disparu sous la hache des récolteurs, qui, comme nous allons le voir, les abattent pour les inciser. Sur la rive droite de l'Orénoque, on les rencontre depuis l'embouchure du fleuve jusqu'à Las Tablas, au confluent du Caroni ; vers le sud, ils s'étendent dans le massif de l'Imataca, au moins jusqu'à Palmar. C'est donc dans cette région qu'a lieu aujourd'hui l'exploitation.

Là, nous dit M. Herbet, « le balata pousse dans les terrains montagneux, pierreux et ferrugineux[1]. Il y a, dans notre pro-

1. M. Herbet nous dit également que, dans la Guyane vénézuélienne, partout où pousse le balata, il est associé à un autre arbre qui se nomme *capuré* ou *m'apa*. Autour de chaque pied de balata, il y a toujours cinq ou six *capurés* ; et, très souvent, un *capuré* pousse tronc contre tronc près d'un balata, les racines des deux arbres s'entremêlant.

L'écorce du *capuré* est assez fine, rougeâtre, à rhytidome gris-argenté, se détachant facilement; le bois est blanc, ou blanc-rougeâtre, et cassant. Le latex est abondant, mais déjà visqueux à froid, et plus encore lorsqu'il a été cuit à la façon de celui de balata. A l'analyse, il donne : eau, 29 °/ₒ; substances étrangères et résines, 50 °/ₒ; caoutchouc (?), 18 °/ₒ. Au Vénézuela on ne sait pas coaguler ce latex, qui n'est employé que pour falsifier la balata. Les récolteurs mélangent 1 gallon de latex de *capuré* avec trois gallons de latex de balata.

Chauffé seul, sur un feu clair et doux, qui ne le brûle pas, le latex de *capuré* ne donne qu'une pâte molle, très poisseuse.

Nous avons vu quelques échantillons de coagulat de *capuré* qui ont été obtenus par M. Herbet.

L'un a été préparé avec la solution Morisse (solutions mélangées d'acide sulfurique et d'acide phénique), employée dans la proportion de 10 grammes pour 50 grammes de latex. Après 48 heures, il s'était formé, paraît-il, à la surface du liquide, une pellicule blanc sale; un mois plus tard, le tout s'était transformé en une pâte visqueuse. L'échantillon que nous avons examiné au bout d'un an était noir-brunâtre, sec, non poisseux, non friable, mais très cassant, et à cassure nette et brillante (non granuleuse comme celle du *pegajoso*).

Un autre échantillon a été obtenu en ajoutant à 50 grammes de lait 10 grammes d'une solution d'acide thymique à 2,5 °/ₒ. Après 48 heures d'exposition au soleil, une pellicule noire s'était formée à la surface, et, au bout d'un mois, le produit était noir et très gluant. Le petit fragment d'un an que nous avons examiné ressemblait au précédent.

priété, plusieurs montagnes de minerai de fer, dont les pentes et la base sont couverts de balatas. Il faut, de plus, que le sol contienne un peu d'argile rouge et du sable. Les arbres sont toujours sur les bords des ruisseaux qui coulent dans les ravins de ce pays extrêmement montagneux. Ils aiment les endroits dont le sol est assez perméable, mais qui, cependant, pendant la saison pluvieuse, sont transformés en marécages. A côté de cela, une saison sèche bien marquée paraît aussi nécessaire ».

La récolte est faite pendant la saison des pluies, le lait devenant très épais et ne coulant plus dès que survient la sécheresse.

Les balatiers travaillent pour le compte d'un patron, qui les engage au début de la saison. Ces ouvriers, métis d'Espagnols et d'Indiens, sont de demi-sauvages, ornés de tous les vices : ivrognes, joueurs et voleurs.

Le patron qui veut entreprendre une exploitation s'entend d'abord avec une grande maison de commerce de Ciudad Bolivar, qui lui fournit toutes les denrées nécessaires pour monter, à proximité du lieu où travaillent les balatiers, une *pulperia*, c'est-à-dire un magasin où les ouvriers viendront s'approvisionner en vivres, liqueurs, et objets de toute nature.

Cette *pulperia* est installée au bord de la forêt, ou à l'extrémité d'un chemin (*pica*) tracé à travers bois ; elle doit être aussi située près d'un cours d'eau navigable aux pirogues.

C'est lorsque ce magasin est monté que le *pulpero* se met à la recherche d'ouvriers. Pour les décider, il doit presque toujours leur faire une avance, non seulement de vivres, mais d'une somme d'argent, qui s'élève quelquefois jusqu'à 60, 80 ou 100 francs. Il n'est pas rare, du reste, que l'homme qui a

Enfin un troisième spécimen provenait de la coagulation par l'acide citrique, dont 10 grammes d'une solution à 5 °/₀ avait été versée dans 50 grammes de latex. Après 48 heures, nous écrit M. Herbet, une pellicule superficielle jaune s'était formée ; et, au bout d'un mois, le produit était jaune, dur, non gluant. Le petit fragment que nous avons vu était semblable aux deux premiers, sauf par sa couleur qui était restée jaune-brun.

reçu l'argent et les vivres disparaisse....., et il n'y a qu'à le laisser courir, puisqu'il n'y a pas de police au Vénézuela.



(Cliché de M. Herbet).

Fig. 56. — Outillage d'un ouvrier balatier vénézuélien. Au milieu s… des blocs de balata, sur lesquels sont placés des *perols* coniques … deux *machetes*. Sur le bloc vertical est une marmite. A droite e… gauche des blocs de la base sont des *latas*. Au-dessus, deux hachett… deux *machetes*, et des *perols*.

Le patron doit donc faire les avances demandées, en cares… sant l'espérance que l'ouvrier avec qui il est en pourparler…

sera honnête. Quant à refuser ces avances, il n'y faut pas songer : tout recrutement dans ces conditions serait impossible.

Les balatiers embauchés se rendent dans la forêt, par petits groupes, ou, souvent, simplement par deux.

Leur matériel se compose des outils suivants (fig. 56) :

Une hachette, du modèle Collins ;

Un *machete*, sorte de sabre, dont la lame, à extrémité carrée, a 60 centimètres de longueur et 10 centimètres de largeur, la marque préférée des balatiers étant le « Caïman » ;

100 ou 200 petits gobelets (*perols*) en fer blanc, de forme conique ;

Une marmite en fonte, d'une contenance de 25 à 30 litres ;

Un certain nombre de vieilles boîtes en fer blanc (*latas*), qui sont d'anciens bidons à pétrole ;

Une caisse en bois qui servira de moule ;

Enfin une palette, également en bois.

Quant aux vivres, dont le balatier emporte une portion pour huit à quinze jours, ce sont : de la viande salée et séchée au soleil (*carne seca*), des haricots (*feijoles*), du riz (*arroz*), des galettes de cassave (*casaba*) et du rhum (*ron*).

N'oublions pas — car notre homme se garde bien de faire cet oubli — une bonne quantité de tabac à chiquer (*huena*?) et une guitare (*cuadro*?), ce dernier instrument semblant aussi indispensable au balatier vénézuélien que l'est la machine à coudre pour le *seringueiro* brésilien.

Il faut rendre cette justice à ces gens que, à côté de leurs mauvaises passions, ils en ont une bonne : la musique.

Chargés de leurs outils, de leurs vivres et de leur guitare, ainsi que d'un hamac et d'une couverture, les balatiers s'en vont donc en forêt, en quête d'un endroit où il y aura beaucoup de balatas, à proximité d'une petite rivière. Ces endroits sont appelés *purgals*, le balata portant au Vénézuéla, comme nous l'avons dit, le nom de *purgo*.

L'emplacement choisi, le premier soin est de construire un *rancho*, c'est-à-dire une hutte en branchages, dans laquelle est suspendu un hamac. C'est là que vivra le balatier.

Le soir même du jour où le rancho a été installé, les hommes vont choisir les arbres qu'ils couperont le lendemain.

La recherche consiste à déterminer la richesse des troncs en latex. Dans ce but, l'ouvrier donne sur le premier balata qu'il rencontre un petit coup de *machete*, à 1 m. 20 environ au-dessus du sol.

Cette incision est oblique. Si le latex en jaillit franchement, en un mince filet, l'arbre est bon à être coupé ; si, au contraire, l'écoulement se fait goutte à goutte, l'arbre est réservé, et ne sera coupé qu'après une période pluvieuse.

Le balatier choisit ainsi trois ou quatre arbres, suivant son ardeur au travail, et débroussaille le sol autour de chaque pied. Ces trois ou quatre arbres sont aussi voisins que possible les uns des autres.

Le lendemain matin, l'abatage est fait de très bonne heure, et avant même le lever du soleil. Il importe, en effet, que la besogne soit terminée avant que la chaleur soit trop grande, car le latex, en cas contraire, devient plus épais, et coule plus difficilement.

L'arbre est coupé à 60 centimètres environ au-dessus du sol ; il tombe, écrasant toute la basse brousse.

Le récolteur dégage alors le tronc des deux côtés, puis, saisissant le manche de son machete de la main gauche, et le dos de la main droite, « il nettoie, avec le bout coupant, le tronc du balata, en enlevant la vieille écorce, qui ne contient rien, et en mettant à nu la partie jeune, qu'il évite de blesser ».

L'arbre est ainsi gratté jusqu'à la première branche maîtresse. Toute la partie située au-dessus est délaissée, ainsi que la moitié du tronc tournée vers le sol.

Le balatier revient maintenant vers la base de l'arbre ; et, à partir de 30 centimètres environ de l'extrémité, il commence à faire des entailles latérales, perpendiculaires à l'axe du tronc.

Pour pratiquer ces incisions, l'homme se place contre l'arbre, auquel il tourne le dos, et, en deux coups de machete, l'un à droite, l'autre à gauche, il fait sauter une bande d'écorce, dont la section transversale a donc la forme d'un V.

Une seconde bande est enlevée par le même procédé, à la suite de la première ; puis une troisième, une quatrième, etc.,

jusqu'à ce que l'entaille latérale ainsi faite, et qui part de la partie supérieure du tronc, soit prolongée jusqu'à la partie du tronc située près du sol.



(Cliché de M. Herbet).

Fig. 57. — La récolte du lait de balata au Vénézuela.

« Ce travail, nous dit M. Herbet, doit être exécuté avec une grande sûreté de main, car il faut couper net, et ne pas faire de bavures. »

Des entailles analogues sont répétées, de 25 en 25 centimètres, jusqu'à la première branche maîtresse ; et, au-dessous de chacune, l'ouvrier place un de ses cornets en fer blanc, qu'il enfonce en terre par la pointe (fig. 57).

La même opération est pratiquée maintenant de l'autre côté du tronc, sur lequel toutefois les incisions sont faites en alternance avec celles du côté opposé.

Mais, pendant que le récolteur le plus habile à manier le

Le latex de balata, en effet, ne coagule pas, à proprement parler, comme nous l'avons déjà dit, par l'ébullition : le produit solide n'est obtenu que par la dessiccation de ce latex.

C'est pour obtenir et activer cette évaporation que le balatier, après avoir rempli sa marmite, la place sur un feu doux et clair. Il agite continuellement le liquide avec sa palette en bois, pour éviter que la pâte, qui devient de plus en plus épaisse, s'attache et brûle. Quand l'évaporation est presque complète, il verse un peu d'eau froide, pour détacher les parties qui, malgré toutes ses précautions, ont adhéré aux parois.

La pâte compacte ainsi obtenue est maintenant jetée sur une toile étendue à terre : et l'un des récolteurs l'arrose d'eau froide, pendant que le second la pétrit, pour en expulser l'eau qu'elle contient encore.

Un fois lavée et bien pétrie, la boule est portée dans la caisse en bois, qui va faire office de moule. Pour cela, l'ouvrier, se servant d'une bouteille en guise de rouleau, aplatit la substance encore molle, et, l'étendant jusqu'aux parois de la caisse, lui donne la forme d'une planche.

Le démoulage n'est opéré que 48 heures plus tard. La pâte refroidissant lentement, il faut laisser la caisse, pendant ces deux jours, dans l'eau du ruisseau voisin.

« Plus la pâte, écrit M. Herbet, tire sur le gris blanc, mieux l'opération a été conduite, car moins il y a de parties brûlées dans la gomme. Aussi, dans le but d'avoir des gommes très blanches, nous avons promis une prime à nos gommiers. Les uns nous ont déclaré que c'était impossible ; les autres, au contraire, se sont engagés à nous livrer le produit que nous désirions, et nous ont, en effet, apporté une gomme très blanche... si blanche que nous avons flairé une supercherie. Nous avons donc surveillé ces hommes, et nous nous sommes aperçus qu'ils mélangeaient avec le lait, au moment de la cuisson, de la graisse ou du savon. Dans ces conditions, on n'a pas besoin de prendre de précaution : la gomme est toujours blanchâtre. Elle n'attache pas, mais elle est tout aussi brûlée que si elle était noire. La preuve en est qu'elle peut être soumise à de fortes chaleurs sans noircir. »

Bien soignée, une planche de balata est préparée en 1 heure 1/2. Elle se présente, lorsqu'elle est démoulée, sous la forme d'un bloc de 46 centimètres de longueur, 30 centimètres de largeur, et 8 centimètres d'épaisseur, pesant 27 livres espagnoles environ (soit 12 kilos 500).

Pour préparer cette plaque, il faut 5 gallons (22 litres) de lait, ce qui représente la contenance d'une *lata*, et aussi celle de la caisse en bois qui sert de moule.

Étant donné que, d'autre part, un balatier qui a coupé 2 ou 3 arbres de moyenne grosseur a récolté 2 gallons 1/2 de lait, on voit que la fabrication d'une plaque représente un travail de deux jours, et correspond à l'abatage de 4 à 6 arbres (d'où l'on n'a, du reste, retiré, d'après M. Herbet, que le tiers du lait qu'ils pourraient fournir).

Chaque planche rapporte enfin, actuellement, à l'ouvrier 8 piastres, soit 32 francs.

En septembre dernier, M. Herbet payait, en effet, la balata à ses gommiers au taux de 32 piastres (128 francs) le quintal espagnol de 100 livres (soit 46 kilos).

Les balatiers qui travailleraient pendant toute la semaine, et prépareraient 3 planches, gagneraient donc 24 piastres, soit 96 francs.

En réalité, ce gain est rarement aussi élevé, car le récolteur qui a fabriqué sa planche, et qui est, nous l'avons dit, foncièrement paresseux, éprouve le besoin de se reposer.

Il apporte donc la planche à la *pulperia*, en touche le prix en vivres, et surtout en rhum, et retourne à son rancho..... où il se couche dans son hamac et joue de la guitare. Ce n'est que lorsque les vivres sont épuisés que l'homme reprend le travail et prépare une nouvelle planche.

Nous avons fait, du reste, la supposition la plus favorable ; car il n'est pas rare que, au lieu d'apporter sa gomme à la *pulperia*, le récolteur aille la jouer, et que, l'ayant vendue, il joue l'argent qu'il a touché. « Généralement il perd tout, et ces scènes de jeu se terminent par des scènes d'ivresse. Alors ce sont des batailles à coup de machete, batailles où il y a souvent mort d'homme, sans qu'aucune répression intervienne, puisque la police est inconnue. »

« Sur 150 ouvriers que nous avions cette année, ajoute M. Herbet, il n'y en avait que quatre qui préparaient un quintal de gomme, et quelquefois un peu plus. »

Tel est l'état actuel de l'exploitation au Vénézuela ; et cette exploitation consiste généralement, on le voit, dans l'abatage de l'arbre. Les incisions sur pied sont peu pratiquées par les Vénézuéliens, et le sont seulement sur les petits arbres.

M. Herbet nous indique les trois principales raisons pour lesquelles les gros pieds sont abattus : 1° un arbre entaillé donne moins de lait qu'un arbre coupé ; 2° un arbre seulement incisé ne peut être saigné de nouveau que deux ou trois ans plus tard, et, souvent, il meurt de cette seconde opération ; 3° aucune loi n'étant appliquée au Vénézuela, le gommier n'a nul intérêt à ménager les arbres, quand il a trouvé un endroit propice, puisqu'il serait forcé, en ce cas, sa récolte étant moindre, d'aller ensuite chercher plus loin d'autres emplacements, qui l'éloigneraient des centres où il achète ses vivres et vend sa balata.

C'est pour tous ces motifs que tout arbre ayant un tronc de plus de 30 centimètres de diamètre est abattu. Seuls les plus petits sont incisés sur pied,.. mais comme, d'ailleurs, ils sont incisés à mort, le résultat est le même.

Tout autre est le mode d'exploitation aux Guyanes.

*Exploitation des balatas dans les Guyanes.* — Les balatas sont communs dans les trois Guyanes.

En Guyane française, l'arbre est signalé un peu partout. Geoffroy a constaté sa présence dans tous les endroits où il a séjourné : aux environs de Cayenne, dans les différents chantiers forestiers de l'Administration pénitentiaire, aux Hattes, à Saint-Laurent, à Saint-Jean, au village d'Apatou, le long du Maroni, sur les rives de l'Awa, dans le Contesté de l'Awa, le long de l'Itani, et chez les Roucouyennes.

M. Devez a vu aussi, entre l'embouchure de la Mana et celle du Maroni, des régions peuplées uniquement de balatas rouges. Le sol était, en général, marécageux.

En Guyane anglaise et en Guyane hollandaise, ce sont, respectivement, les bords de la Berbice et ceux de la Nickerie

qui sont, actuellement, les principaux centres de récolte de la balata exportée.

A l'encontre de ce qui a lieu le plus souvent au Vénézuela, les arbres, dans ces deux colonies étrangères — et nous ne parlons pas de notre colonie française, puisque on y délaisse les balatas — ne sont jamais abattus. Les concessions ne sont même accordées par les gouvernements qu'à la condition qu'ils soient laissés sur pied, et que les incisions ne soient faites que sur une moitié de la circonférence du tronc, pour permettre de nouvelles saignées, dans un délai de trois à cinq ans.

Ces concessions, en Guyane hollandaise, sont de 5.000 hectares au minimum, et de 50.000 au maximum.

Comme au Vénézuela, ce sont des sociétés ou des particuliers qui, dans les deux colonies, entreprennent l'exploitation, les indigènes ne travaillant jamais pour leur compte. Et, ici encore, surtout en Guyane hollandaise [1], le propriétaire de la concession doit compter avec les exigences, la paresse et la malhonnêteté des ouvriers qu'il embauche, et qui ne valent pas mieux que les balatiers vénézuéliens.

La récolte devant avoir lieu, pour les mêmes raisons que celles déjà citées plus haut, pendant la saison des pluies, le concessionnaire envoie, de septembre à novembre, les expéditions d'exploration, c'est-à-dire des troupes de cinq à dix hommes, qui sont chargées de rechercher, chacune sous la direction d'un chef, les peuplements de balatas. C'est d'après les indications que rapportent ces petites troupes que la concession est demandée. « Mais il arrive quelquefois, dit M. Wilfred A. Joubert [2], qu'un chef d'expédition, pour toucher

1. En Guyane anglaise, une grande partie des difficultés que nous allons signaler est évitée, grâce à l'Institut des Mines et Forêts, corporation semi-officielle par l'intermédiaire de laquelle les patrons traitent avec les ouvriers et bénéficient de la protection de la police.

2. Presque tous les renseignements que nous donnons ici sur l'exploitation des balatas en Guyane hollandaise et en Guyane anglaise sont empruntés à un article paru, sous cette signature, dans le « The India Rubber World », et traduit dans la « Semaine horticole » de Bruxelles (février 1900).

des avances et trouver d'autres occasions de gagner un peu d'argent, dit avoir découvert un bon endroit, alors que, à cet endroit, il n'y a pas d'arbres. Quand on envoie ensuite les ouvriers pour récolter le latex, ils reviennent les mains vides, et l'exploitant subit une grosse perte. »

La campagne doit commencer en janvier. Le patron embauche donc ses ouvriers vers le milieu de décembre, et, comme aux balatiers vénézuéliens et aux seringueiros brésiliens, il doit leur faire des avances de vivres et d'argent... en courant les mêmes risques qu'au Vénézuela.

« Lorsque la saison des fêtes approche, dit, en effet, encore M. Joubert, les ouvriers se mettent à chercher du travail, pour recevoir l'avance accoutumée qui leur est nécessaire ; et ils dépensent cette avance à faire la noce. Vers le 10 janvier, lorsque Noël est passé et la nouvelle année commencée, on peut obtenir des hommes qu'ils se décident à aller au bois. Dans l'intervalle, ils ont rendu la vie insupportable au chef d'entreprise par de continuelles demandes de « encore quelques pièces d'argent ». Tous les moments leur sont bons, et il n'y a pas de lieu si bien caché où ils ne sachent aller le harceler. Avant de quitter la ville, chaque ouvrier a doublé ou triplé sa première avance. A une époque où la main-d'œuvre était très demandée, certains entrepreneurs imprévoyants, ou peut-être contraints, ont ainsi avancé à des ouvriers plus qu'il était possible à ces hommes de récolter.

Il reste à les faire partir de la ville. Pour cela, on est souvent obligé de demander à la police de faire une battue, et de les expulser. Et il y a toujours un certain nombre de gaillards qui ne donnent plus signe de vie ; les avances qu'on leur a faites sont perdues. Les individus de cette catégorie ont généralement contracté plusieurs engagements, sous autant de noms différents. En comptant, en outre, ceux qui désertent lorsqu'ils sont arrivés dans le bois, ceux qui ne savent pas travailler, ceux qui tombent malades ou qui meurent, on arrive à une perte qu'il faut toujours prévoir dans les devis, et qui s'élève à 25 % environ des frais d'exploitation. »

Les ouvriers sont embarqués sur de petits bateaux, qui

peuvent porter chacun de 5 à 15 hommes, et ils sont munis de tout ce qui leur est nécessaire pour un séjour de trois ou quatre mois.

Leur équipement comprend : un coutelas, un bidon à huile de 22 litres (la *lata* des ouvriers vénézuéliens), 12 calebasses, et une petite boîte en fer blanc, qui contient une garde-robe sommaire et un assortiment extraordinaire d'une foule d'objets variés.

Les provisions consistent en poisson, porc et bœuf salés, pois cassés, farine, mélasse, sucre, tabac, huile de kérosine, allumettes, etc., le tout placé sous la surveillance du chef, qui vend aux hommes ce dont ils ont besoin.

Lorsque la troupe est arrivée sur le terrain de la concession, les premiers jours sont consacrés à l'établissement du campement général. Les ouvriers se groupent par trois ou quatre, pour construire un *banab* (?), ou hutte, qu'ils habiteront en commun. Il est rare qu'un campement comprenne plus de 25 ouvriers, qui suffisent pour exploiter, pendant la saison, une superficie de 5.000 hectares.

Puis, le campement établi, on construit le *dabré*, qui est l'auge dans laquelle on laisse évaporer, au soleil, le lait de balata. Ce *dabré* est bâti sur pilotis, à 90 centimètres environ au-dessus du sol. Il a 3 mètres 60 de longueur, sur 2 mètres 40 de largeur et 15 centimètres de profondeur. Le fond est fait avec des planches découpées dans le tronc du *palmier à palissades* (*Euterpe sp.*) ; les parois sont un assemblage de bûches demi-équarries, entaillées à leurs extrémités, et dont les jointures sont bouchées avec de l'argile ou de la balata. Le *dabré* est enfin recouvert d'une toiture mobile, faite de feuilles de palmier.

On peut maintenant commencer la récolte. L'ouvrier, arrivé au pied de l'arbre qu'il doit inciser, dispose verticalement, près du tronc, deux longues perches, sur lesquelles il fixe ensuite des barreaux transversaux, au moyen de cordages faits avec des broussailles ; et, grimpant sur cette échelle, il fait, à partir de 60 centimètres au-dessus du sol, des entailles obliques disposées en V, une des branches de chaque V se pro-

longeant, au-dessous de la pointe, jusqu'à la rencontre de la branche opposée du V situé au-dessous. Ces entailles ont 4 centimètres environ de largeur, et sont distantes entre elles de 30 centimètres. L'ensemble de chaque paire d'incisions formant V doit, en outre, correspondre, au plus, à la moitié de la circonférence du tronc. Au cas contraire, une contravention est dressée, et le Gouvernement retire la concession ou confisque la récolte. « Le chef d'entreprise, dit M. Joubert, remet quelquefois à ses ouvriers des instructions imprimées, qui, dans une certaine mesure, dégagent sa responsabilité, en cas de violation des règlements ; de sorte que la faute retombe sur l'ouvrier, qui peut être condamné à l'amende et à la prison ».

Dès que les incisions sont faites, le lait, sortant de toutes ces entailles, coule le long de la ligne médiane sinueuse que forment les pointes réunies de tous les V ; et il tombe dans une calebasse que le récolteur a fixée dans l'écorce, à l'extrémité inférieure de l'entaille la plus basse.

M. Joubert dit qu' « un bon ouvrier peut inciser une dizaine d'arbres dans sa journée, ce qui lui permet de remplir son bidon de 22 litres, et rentrer au campement vers trois heures de l'après-midi, avec sa charge sur la tête, satisfait de sa journée. Les 22 litres de lait desséché donnent un peu plus de 11 kilogrammes de balata, soit 1.100 grammes seulement par arbre ».

On remarquera que ces évaluations de M. Joubert pour la Guyane sont sensiblement différentes de celles qu'établit M. Herbet pour le Vénézuela. M. Herbet admettant, en effet, que le balatier vénézuélien abat dans sa journée 2 ou 3 arbres, qui lui fournissent 2 gallons 1/2 de lait, soit 6 kilos 225 de balata, la récolte de cet ouvrier vénézuélien, qui *abat* les arbres, n'égalerait que la moitié de la récolte de l'ouvrier des Guyanes, qui les *incise sur pied*. D'autre part, on voit aussi que, tandis que, aux Guyanes, l'arbre incisé sur pied, et sur la moitié de sa circonférence, donne 1 kilo 100 de produit, l'arbre saigné à fond, après abatage, au Vénézuela, en donne 2 kilos 500 environ.

Quoi qu'il en soit, le lait est maintenant recueilli. La coagu-

lation ne va pas être obtenue par l'ébullition, comme au Vénézuela, mais par simple exposition au soleil, dans le *dabré* que nous avons décrit tout à l'heure.

La toiture de feuilles de ce *dabré* étant supprimée, l'eau du latex qu'on a versé s'évapore peu à peu, et une pellicule se forme à la surface du liquide. On enlève cette peau avec précaution, quand elle a une épaisseur de 3 à 6 centimètres, et on la fait égoutter et sécher à l'ombre, sur une corde ou sur une poutre, la face inférieure en dessus. On traite ensuite de même toutes les autres pellicules qui se forment successivement, au fur et à mesure de l'évaporation; et ce sont ces feuilles séchées, puis enroulées ensemble, qui sont exportées.

Tout ce travail est généralement terminé à la fin de mai; il se prolonge rarement jusqu'en août.

*Commerce.* — Après les descriptions qui précèdent, on comprend que la balata des Guyanes soit plus appréciée, sur les marchés européens, que la balata du Vénézuela. Étant préparée à froid, elle a une couleur plus claire, qui lui donne un aspect plus engageant, et elle n'a point en elle les causes d'altération qui résultent de la chaleur.

La différence dans les procédés employés nous explique aussi pourquoi, tandis que la balata du Vénézuela, que l'ouvrier n'étend dans la caisse en bois qu'après l'avoir pétrie en boule, nous arrive en plaques plus ou moins épaisses (*Balata blocks*), la balata des Guyanes, simplement obtenue en enlevant et faisant sécher les pellicules qui se forment à la surface du latex, nous parvient en feuilles plus minces (*Balata sheets*).

Le 28 novembre 1901, à Londres, le prix de ces balatas étaient les suivants :

| | |
|---|---|
| Balata blocks........................ | 4 fr. à 5 fr. 45 |
| Balata Demerara..................... | 6 fr. 50 à 7 fr. 50 |

Le 30 avril 1902, ils étaient :

| | |
|---|---|
| Balata blocks........................ | 5 fr. à 5 fr. 50 |
| Balata Demerara..................... | 6 fr. 60 à 7 fr. 25 |

Les prix de la balata en feuilles des Guyanes sont donc, en général, de 25 à 30 % plus élevés que ceux de la balata en blocs du Vénézuéla.

C'est la balata en feuilles qui sert surtout pour la fabrication des courroies de transmission. La balata en blocs est plutôt employée en mélange avec le caoutchouc ou la gutta-percha.

## V

## LE KARITÉ ET LE CHICLE

Les deux Sapotacées dont il nous reste à dire quelques mots sont : le *Butyrospermum Parkii*, de la côte occidentale d'Afrique, qui donne la *gutta de karité* ou *gutta shee*; et le *Sapota Achras*, du Centre-Amérique, qui donne le *chicle*.

### *Butyrospermum Parkii* Kotschy

Syn. : *Vitellaria paradoxa* Gaertn.; *Butyrospermum niloticum* Kostchy; *Bassia Parkii* Don

L'aire géographique de cette espèce essentiellement africaine est assez limitée. Elle ne dépasse pas, au nord, la région de Tombouctou, au sud, le Haut-Congo français; et, dans cette zone, l'arbre reste toujours éloigné du littoral. Il est commun au Soudan; et, vers l'est, M. Schweinfurth l'a trouvé jusque dans la région du Nil.

Il est connu au Fouta-Djalon, ainsi que dans l'hinterland du Dahomey, vers Carnotville. Enfin, d'après M. Dybowski, il croîtrait encore dans l'Oubanghi et la Sangha, qui paraissent être sa limite méridionale.

Dans toutes ces contrées, l'arbre fuit les terrains marécageux, et se plaît surtout dans les terrains argileux ou argilo-siliceux; il abonde principalement, d'après Rançon, sur les plateaux ferrugineux, dans les terrains à latérite, et sur les versants des collines formées de grès ou de conglomérats.

Ce *karité*, ou *cé*, est un bel arbre, dont le port rappellerait un peu celui de nos chênes, avec de plus grandes dimensions.

Les rameaux sont rugueux. Les feuilles, condensées aux extrémités des plus jeunes, sont entières, coriaces, pétiolées. Le pétiole a de 5 à 8 centimètres. Le limbe est oblong-lancéolé, de 15 à 20 centimètres de longueur, sur 7 à 10 centimètres de largeur ; il est en coin, ou arrondi, à la base, glabre en dessus, pubescent en dessous, et muni de vingt à vingt-cinq paires de nervures secondaires, qui sont insérées obliquement, de chaque côté de la nervure médiane. Les stipules sont lancéolées, longtemps persistantes.

Les fleurs, qui, au Soudan, apparaissent vers mars, sont en bouquets pédicellés, aux aisselles des cicatrices foliaires, au-dessous des feuilles de l'année.

Le calice est campanulé, coriace, à tube court, avec huit lobes oblongs-lancéolés, dont les quatre extérieurs sont recouverts d'un duvet ferrugineux très dense.

La corolle est aussi longue que le calice, avec des lobes oblongs et glabres. L'androcée est composée de staminodes, alternant avec les lobes corollaires, et d'étamines à filets filiformes et à anthères linéaires, lancéolées.

L'ovaire est sphérique, soyeux, à 8 ou 10 loges, qui contiennent chacune un ovule anatrope.

Le fruit, qui est mûr en juillet et août, est une drupe elliptique, vert-noirâtre, de la grosseur d'une prune, à mésocarpe comestible. L'unique graine qu'il contient est sans albumen, à tégument lisse et brun, avec un large hile en forme de cœur allongé.

On sait que ces graines contiennent une substance grasse que les indigènes utilisent, et qui est le *beurre de Galam*, ou *beurre du Bambouk*, ou *beurre de shee*, ou *beurre de karité*.

Mais, ici, le karité nous intéresse surtout pour la gutta qu'il peut fournir, et que M. Heckel a signalée.

Cette gutta, qu'on peut obtenir par évaporation du latex, contient, d'après les analyses de MM. Heckel et Schlagdenhauffen :

| | |
|---|---|
| Gutta pure | 91,5 % |
| Albane | 6,0 |
| Fluavile | 2,5 |

Elle a pour densité 0,976 ; et elle est soluble dans le sulfure de carbone, le chloroforme et la benzine.

La substance aurait donc quelques caractères la rapprochant des guttas de Malaisie. Toutefois, traitée par l'éther ordinaire, l'éther de pétrole, l'essence de térébenthine, l'acide acétique bouillant, elle abandonne à ces différents dissolvants moins de principes solubles que ces guttas ; et ces solutions laissent, par évaporation, un résidu visqueux, au lieu d'un vernis sec.

Mais, des essais faits à l'imprimerie Berger-Levrault, de Nancy, ayant établi qu'elle peut être facilement malaxée dans l'eau chaude, et que les moules obtenus ne le cèdent en rien à ceux que l'on prépare avec la gutta-percha ordinaire, le produit pourrait peut-être être utilisé, tout au moins, de cette manière, comme succédané partiel des vraies guttas.

Au cas où des essais en grand seraient entrepris, et où le karité serait exploité pour son latex, il importerait alors de se souvenir que, d'après le D^r^ Rançon, il est, au Soudan, deux variétés de *karité*, le *shee* et le *mana*, et que c'est le *shee* seul qui donne un latex abondant et utilisable.

Ce *shee* peut être assez facilement distingué du *mana* par son écorce, qui est noirâtre, tandis que celle de l'autre variété est blanchâtre.

Au Soudan, le *shee* est, du reste, plus abondant que le *mana*.

D'après Rançon, les incisions qui permettent d'obtenir la plus grande quantité de latex, sans cependant nuire à l'arbre, sont celles en V.

La récolte doit être faite pendant l'hivernage, de la fin de juin au commencement de février ; et le lait coule surtout abondamment pendant la nuit ou dès le matin.

Les arbres doivent enfin être d'âge moyen. Les trop jeunes ne supporteraient pas les incisions, et ne seraient que de faible rendement ; et les trop âgés ne sont pas facilement incisés, et sont, en même temps, très pauvres en latex.

D'une manière générale, quel que soit l'âge, les grosses branches fournissent plus de latex que le tronc.

Pour récolter le produit, Rançon conseille de laisser le lait

qui a coulé des incisions en V se coaguler spontanément sur l'arbre, par simple évaporation. On peut revenir le lendemain, ou même quelques heures plus tard, détacher les larmes ou les lanières qui se sont desséchées.

### *Sapota Achras* Mill.

Syn. : *Achras Sapota* L.

Le *sapotillier*, originaire des Antilles, et plus ou moins représenté aujourd'hui dans toutes les régions chaudes du globe, s'est surtout bien acclimaté dans l'Amérique centrale, où il est commun depuis le Mexique jusqu'à l'Équateur.

Le P. Düss le décrit comme un arbre très branchu, à frondaison arrondie, à branches inférieures horizontales, à jeunes rameaux garnis, ainsi que les pétioles et les pédicelles floraux, d'un duvet couleur de rouille.

Les feuilles, réunies aux extrémités des branches, qui sont très rapprochées, sont alternes, entières, coriaces, lancéolées-oblongues ou plus ou moins elliptiques, persistantes.

Les fleurs, situées aux aisselles des dernières feuilles des rameaux, sont solitaires, blanches. Le calice a six sépales ; la corolle gamopétale est à six divisions. Il y a douze étamines, dont six fertiles. L'ovaire est pluriloculaire.

Le fruit est comestible, et très recherché pour sa pulpe jaunâtre, qui, à la maturité, est sucrée, fondante, d'un parfum délicat. C'est une baie brun-grisâtre, de la grosseur d'une pomme, ronde, légèrement apiculée au sommet, et portant, à sa base, le reste du calice.

Elle renferme normalement une dizaine de graines, dont plusieurs, ordinairement, avortent.

Ces graines sont allongées, comprimées, à tégument brillant, d'un brun sombre, avec un hile linéaire. Elles sont à albumen oléagineux, et passent pour diurétiques ; les Indiens leur attribuent même des propriétés vénéneuses, fait dont l'exactitude, cependant, n'est pas bien établie.

Le latex donne, par évaporation, une sorte de gutta appelée

*chicle*[1], qui peut être extraite du tronc de l'arbre ou des fruits.

Pour l'extraire du tronc, on pratique sur l'écorce des incisions transversales. Le lait qui sort se concentre rapidement ; on pétrit le produit, après l'avoir recueilli.

Pour l'extraire des fruits, on presse la pulpe, et on laisse le liquide fermenter pendant quelque temps ; puis on décante, et le dépôt est le *chicle vierge*.

L'analyse a établi que la composition de ce *chicle* est la suivante :

| | |
|---|---|
| Résines | 44,80 |
| Caoutchouc (?) | 17,20 |
| Sucre | 9,00 |
| Gomme | 6,40 |
| Matières colorantes, amidon et sels | 8,20 |
| Eau | 14,40 |

1. Nous ignorons si c'est la même substance dont parle M. Gabriel Bertrand, sous le nom de *chilte*, dans la « Revue des Cultures coloniales » du 5 décembre 1899. Nous aurions tendance à le croire, quoique M. L. Diguet, qui a rapporté le produit du Mexique, l'attribue à un arbre à feuilles quinquélobées, qui serait un *Jatropha*. Ce *chilte* aurait pour composition : eau, 23,2 °/₀ ; résines solubles dans l'alcool, 57,5 ; substances solubles dans le sulfure de carbone, 15,9 ; substances insolubles, 2,6 ; cendres, 0,8. L'arbre producteur serait exploité, au Mexique, pendant la saison sèche, aux heures où le soleil n'est pas trop ardent. Les pieds sont incisés pour la première fois vers 4 ou 5 ans, et seraient en plein rapport vers l'âge de 8 ans; ils donneraient alors, en trois fois, 1.500 grammes de substance sèche par an.

Le lait est obtenu par des incisions en V, et coagulé par addition d'eau.

On agite le mélange jusqu'à ce qu'il se sépare en deux parties. La partie liquide, additionnée de sucre, sert de boisson, et le coagulat est le *chilte*, qu'on pétrit, puis qu'on façonne en pains de 1 à 3 kilos. On en fait des statuettes, et on l'emploie aussi comme masticatoire.

On voit que les usages de ce *chilte* (?) sont bien les mêmes que ceux du *chicle*.

Il semble, du reste, que, en Amérique, différents coagulats de latex, et notamment de latex de Sapotacées, soient utilisés comme masticatoires. M. van Isschot nous dit que, aux États-Unis, on remplace souvent le tabac à chiquer par le *chewnig-gum*, qui est le latex concrété du *caïmitier* (*Chrysophyllum Cainito* L.), mélangé avec divers parfums.

On voit que cette composition est bien différente de celle de la gutta-percha, et qu'il y a surtout une bien trop grande quantité de matières étrangères pour qu'il soit possible de songer un seul instant que le *chicle* puisse servir d'isolant.

Il est toutefois assez plastique pour être employé à la fabrication de statuettes. Dissous dans le sulfure de carbone, il donne, d'autre part, un vernis imperméable.

A ce double titre, il peut donc trouver dans l'industrie quelques applications. En certaines régions de l'Amérique, il est encore employé comme masticatoire.

Le Mexique en a exporté, en 1897, 1.835.000 kilos, vendus 2.994.000 francs environ, et, en 1898, 957.634 kilos, vendus 1.509.580 francs.

La substance, par conséquent, donne lieu à un petit commerce qui ne permettait pas de la passer complètement sous silence.

---

# INDEX ALPHABÉTIQUE

# TABLE DES FIGURES

# TABLE DES MATIÈRES

VI



---

## LES PLANTES A GUTTA

I



II



III

IV



V

# ADDITIONS ET CORRECTIONS

Page 6. — *Au lieu de* : « Mataruni », *lire* : « Mazaruni ».

Page 19. — A la ligne 13, *lire* : « Faraday », *au lieu de* : « M. Faraday ».

Page 21. — Dans l'analyse du latex de *Castilloa elastica*, *lire* : « chaux », *au lieu de* « calcium ».

Page 60. — Aux espèces de *Siphocampylus* à caoutchouc citées ajouter le *Siphocampylus tupaeformis* Zahlbr., de Bolivie, qui, d'après M. Zahlbruckner, peut donner aussi du caoutchouc.

Page 63. — Dans le dernier fascicule des « Hooker's Icones plantarum », M. Stapf dit que le *Leuconotis elastica* Becc., de Bornéo (Sarawak et Bintulu), fournit, d'après Beccari, un excellent caoutchouc. Ce *Leuconotis* se distingue surtout de toutes les autres espèces du genre, actuellement connues, par ses feuilles amples (12 à 15 centimètres de longueur, sur 7 à 9 centimètres de largeur), elliptiques ou largement elliptiques-oblongues, brusquement acuminées au sommet, et pourvues seulement de deux à trois paires de nervures secondaires, largement espacées.

Page 66, ligne 2, *lire* : « du bassin de l'Amazone, *des Guyanes*, et de la partie du bassin de l'Orénoque etc.

Page 117. — Dans le sous-titre, *au lieu de* « *Siphonia Cahuchu* Will. », *lire* : « *Siphonia Cahuchu* Willd. ».

Page 156. — L'impression de ce volume était à peu près terminée quand M. Hemsley nous a écrit que, à son avis, et après examen des échantillons qu'il possède, le *Sapium utile* et le *Sapium decipiens* ne constituent bien qu'une seule et même espèce. L'opinion que nous avons émise serait donc confirmée.

Page 384. — Dans le tableau synoptique des *Funtumia*, *lire* : à la troisième ligne, *au lieu de* « *F. africana* Preuss ». « *F. elastica* (Preuss) St. » Et, plus bas, *au lieu de* « *F. africana* Benth. », *lire* « *F. africana* (Benth.) St. »

Page 413. — Parmi les synonymes du *Parameria glandulifera*, *lire* : « *Ecdysanthera Griffithii* Wight », et non « Vight ».

---

MACON, PROTAT FRÈRES, IMPRIMEURS.

# Les Plantes à Caoutchouc
## et leur Culture

PAR O. WARBURG

TRADUCTION COMPLÉTÉE ET ANNOTÉE

PAR J. VILBOUCHEVITCH

Grand in-8°. XVI + 307 Pages. — 26 Figures.

---

A. CHALLAMEL, ÉDITEUR, *Librairie Coloniale et Maritime*

17, RUE JACOB

PARIS 1902. — **Prix : 9 Francs**

---

Ce livre ne tardera pas à devenir indispensable aux personnes dont les intérêts touchent au caoutchouc, à quelque titre que ce soit. Toutefois, il a été écrit particulièrement pour les hommes d'initiative qui se proposent de cultiver le caoutchouc.

M. Warburg est l'un des botanistes les plus réputés de Berlin. Il est à la tête du « *Tropenpflanzer* », l'excellente revue d'agriculture et de botanique appliquée, publiée sous les auspices du Comité d'Économie coloniale (« Kolonial-Wirtschaftliches Komitee »).

Les mérites de son livre n'ont plus besoin d'être démontrés. Dans ces quelques lignes, nous nous bornerons à indiquer ce qui y a été ajouté par le traducteur, M. Vilbouchevitch, directeur du « *Journal d'Agriculture Tropicale* » de Paris.

Il s'est employé à compléter le texte allemand à l'aide des documents les plus récents de la bibliographie. En outre, il a tiré parti d'indications verbales de MM. A. Chevalier, A. Godefroy-Lebeuf, J. Grisard, Dr Heim, A. Michelin, E. De Wildeman. En particulier, le chapitre qui traite des Landolphia (lianes à caoutchouc d'Afrique), a été, pour ainsi dire, remis à neuf par les nombreuses additions et rectifications de M. Chevalier.

D'ailleurs, le nombre total des annotations introduites par M. Vilbouchevitch, n'est pas loin de trois cents ; il y en a qui tiennent plusieurs pages. Sur les 26 figures, 8 seulement existaient déjà dans l'édition allemande. L'édition française a encore, sur celle publiée à Berlin, l'avantage de posséder une table méthodique des plus détaillées, ainsi qu'un index alphabétique ; ce dernier comprend les noms (tant scientifiques que vulgaires) des plantes et des produits, les noms des lieux et les noms des personnes mentionnées. Enfin, un tableau donne la concordance des mesures, poids et monnaies.

Par suite de ces divers remaniements, l'édition française des *Plantes à Caoutchouc* de M. Warburg rend extrêmement faciles toutes recherches concernant le caoutchouc, qu'il s'agisse de botanique, de culture, de commerce ou de statistique.

Voici les titres des principaux chapitres de ce remarquable ouvrage :

*Production et consommation du caoutchouc. — Le caoutchouc de Para. — Les Castilloa. — Le caoutchoutier de Céara. — Le caoutchouc Mangabeira. — Les plantes à caoutchouc de l'Afrique. — Caoutchouc de Ficus. — Caoutchoutiers divers, de moindre importance.*

Alençon — Imprimerie A. Herpin.



